

**IMPORTANCIA DE LA REFLEXIÓN Y LA MEDIACIÓN DIDÁCTICA EN LA
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. UN CASO ESPECÍFICO DEL CONCEPTO
MATERIA**

ANGIE ZULEIDY AGUIRRE ARIAS

Código: 1329415

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
SANTIAGO DE CALI**

2017

**IMPORTANCIA DE LA REFLEXIÓN Y LA MEDIACIÓN DIDÁCTICA EN LA
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. UN CASO ESPECÍFICO DEL CONCEPTO
MATERIA**

Trabajo de investigación realizado por

ANGIE ZULEIDY AGUIRRE ARIAS

Para optar por el título de licenciada en educación básica con énfasis en Ciencias Naturales
y Educación Ambiental

Mg. EDGAR ANDRÉS ESPINOSA RÍOS

Director trabajo de grado

UNIVERSIDAD DEL VALLE

INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS

NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

SANTIAGO DE CALI

2017

AGRADECIMIENTOS

Durante los años de formación profesional pude recibir el apoyo y la ayuda de muchas personas. A través de estas líneas les expreso mis más sinceros agradecimientos.

Agradezco a Dios por haberme dado la capacidad de luchar, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida cargada de aprendizajes, experiencias y alegrías.

Agradezco a mis padres Janeth Arias y Luis Aguirre por su apoyo en todo momento, por los valores que me han inculcado, por haberme enseñado el valor del trabajo y el estudio, el valor de hacer las cosas con pasión, el valor de terminar lo que se empieza, y hacerlo todo con amor y dedicación. A mis hermanos Helen Aguirre y Esteban Aguirre por llenar mi vida de alegrías y amor cuando más lo he necesitado, por su apoyo y motivación a ser cada día mejor. A Pablo Soto por ser parte importante de mi vida, por haberme apoyado a pesar de las adversidades, pero sobre todo por su paciencia y amor incondicional.

A Andrés Espinosa Ríos, quien más que tutor se convirtió en amigo. Mis inmensos agradecimientos, por su constante apoyo en el desarrollo de este trabajo, su enorme confianza, su colaboración, el tiempo destinado, sus orientaciones y consejos, por ser una persona siempre está dispuesta a dar más que recibir.

A aquellos compañeros que se convirtieron en amigos, por haber hecho de mi etapa universitaria un trayecto de vivencias que nunca olvidaré, Claudia López, Stefany Londoño, Marvin Saldaña, Brenda Enríquez.

Finalmente le agradezco la confianza, el apoyo y la dedicación de tiempo a mis profesores: Robinson Viáfara, Alfonso Claret, Edwin García, Henry Cabrera y por supuesto a Marielita.

Contenido

RESUMEN.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
1. ANTECEDENTES.....	13
1.1 Estudios relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de la estructura de la materia.....	13
1.2 Estudios relacionados con los aportes de la mediación didáctica a los procesos de enseñanza y aprendizaje.....	16
1.3 Estudios relacionados con la importancia de la práctica reflexiva.....	18
2. PROBLEMA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	19
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	22
3.1 Objetivo general	24
3.2 Objetivos específicos.....	24
4. MARCO CONCEPTUAL DE REFERENCIA.....	25
4.1 La mediación didáctica	26
4.2 Fundamentos de la mediación didáctica.....	27
4.2.1 Experiencia de aprendizaje mediado	28
4.2.2 Criterios de mediación	30
4.2.3 Modificabilidad cognitiva estructural.....	32
4.2.4 Mapa cognitivo.....	34
4.2.4.1 Las siete etapas del proceso de aprendizaje (Tébar, 2009)	35
4.3 Funciones del docente como mediador en la interacción del aprendizaje mediado	37
4.4 Reflexión de la práctica docente.....	39
4.5 Secuencias didácticas	45
4.5.1 La estructura de una secuencia didáctica	47
4.6 La materia como eje fundamental en la enseñanza de la química.....	51
4.6.1 Propuesta disciplinar para la secuencia didáctica: la materia.....	52
4.6.1.1 Estados de agregación de la materia	53
4.6.1.2 Fuerzas de enlace y estados de la materia	56
4.6.1.3 Propiedades de la materia	57
4.6.1.3.1 Las propiedades físicas.....	59

4.6.1.3.2 Las propiedades químicas	60
4.6.1.4 Clasificación de la materia de acuerdo con su composición.....	60
4.6.1.5 Cambios de estado de la materia.....	61
4.6.1.5.1 Cambios físicos.....	63
4.6.1.5.2 Cambios químicos.....	63
5. MARCO METODOLÓGICO	64
5.1 Fase diagnóstica.....	66
5.2 Fase diseño de secuencia	66
5.3 Fase de aplicación	68
5.4 Fase de recolección de información y análisis	68
5.4.1 Desarrollo de la secuencia didáctica	86
5.4.1.1 Docente de la muestra control.....	86
5.4.1.2 Docente de la muestra experimental.....	87
6. ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS.....	85
6.1 Resultados y análisis del cuestionario de indagación sobre las concepciones teórico-prácticas sobre la enseñanza, el aprendizaje y evaluación de las ciencias:	85
6.2 Resultados y análisis de los diferentes registros fílmicos realizados a partir de la implementación de la rejilla de análisis de clase:	88
6.2.1 Categoría “Proceso de planeación de la clase”	88
6.2.2 Categoría “Desarrollo de la enseñanza, aprendizaje y evaluación”	90
6.2.3 Categoría “procesos motivacionales de la clase”	92
6.3 Resultados y análisis de la entrevista semiestructurada.....	93
6.3.1 Relación docente-estudiantes	94
6.3.2 Estrategias utilizadas por el docente.....	95
6.3.2.1 Estrategias utilizadas	95
6.3.2.2 Explicaciones:	95
6.3.2.3 Espacios de participación:.....	96
6.4 Resultados y análisis de la aplicación del test conceptual	96
6.4.1 Resultados y análisis del pretest conceptual	96
6.4.2 Resultados y análisis del postest:	98
7. CONCLUSIONES	99
BIBLIOGRAFIA.....	104

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Características del docente mediador.....	38
Tabla 2 Modelo de planeación didáctica.....	47
Tabla 3 Categoría de preguntas con su respectivo porcentaje de respuestas correctas del pretest en cada grupo.....	93
Tabla 4 Categoría de preguntas con su respectivo porcentaje de respuestas correctas del postest en cada grupo.....	94

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Propuesta para construir una secuencia didáctica.....	45
Figura 2 Estados físicos de la materia.....	52
Figura 3 Diagrama de los cambios de estado de la materia.....	55
Figura 4 Propiedades de la materia.....	56
Figura 5 Diferencias de los cambios de estado.....	63
Figura 6 Modelo general de investigación.....	64
Figura 7 Categoría de preguntas con su respectivo porcentaje de respuestas correctas del pretest en cada grupo.....	93
Figura 8 Categoría de preguntas con su respectivo porcentaje de respuestas correctas del postest en cada grupo.....	94

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Cuestionario de indagación de concepciones teórico-prácticas sobre la enseñanza, aprendizaje y evaluación de las Ciencias Naturales.....	104
Anexo 2 Test conceptual.....	105
Anexo 3 Rejilla de análisis de clase.....	108
Anexo 4 Actividades secuencia didáctica fundamentada en la mediación didáctica.....	113
Anexo 4.1 El misterio de la lata.....	114
Anexo 4.2 Prácticas experimentales: Cálculo de masa y volumen de sólidos y Líquidos.....	115
Anexo 4.3 Cuadro comparativo - Características de los estados de agregación de la Materia.....	116
Anexo 4.4 Experimento “derramamiento de petróleo”.....	116
Anexo 4.5 Cambio físico y químico del papel.....	117

RESUMEN

La investigación analiza cómo la mediación didáctica y la reflexión de la práctica docente contribuyen en el aprendizaje del concepto materia en estudiantes de grado 10°. La metodología es cuasi-experimental, la población son dos docentes de química (con fundamento en enseñanza tradicional y en mediación didáctica respectivamente). Las etapas desarrolladas son: caracterización de la población; diseño e implementación de secuencias didácticas desde los dos fundamentos teóricos, (16 horas de clase); análisis de los resultados; conclusiones. Se concluye que los fundamentos de la mediación didáctica favorecen la construcción del conocimiento científico en los estudiantes. Es importante generar espacios reflexivos durante la práctica docente para generar estrategias pedagógicas que favorezcan en los estudiantes un aprendizaje autónomo.

Palabras clave: mediación didáctica, reflexión, práctica docente, enseñanza, química, secuencia didáctica.

INTRODUCCIÓN

La química, es una disciplina muy compleja que posibilita el entendimiento de muchos fenómenos que se dan en la naturaleza. Su interdisciplinariedad ha permitido dar explicación a diversos fenómenos y situaciones relacionadas con áreas vitales para el ser humano. Por tal motivo, su enseñanza en el nivel de educación básica resulta de gran importancia.

Sin embargo, lograr una enseñanza asertiva de la química, es un anhelado propósito que aún no ha podido concretarse totalmente, debido en gran parte a la influencia del modelo de enseñanza tradicional aún predominante en los docentes de dicha disciplina científica, donde la enseñanza prioriza la explicación de conceptos científicos ya elaborados por otros y seguir los pasos de un único y estructurado método.

Desde hace algunos años, muchos estudios han puesto de manifiesto las dificultades en la enseñanza de la química, tanto desde lo teórico como desde lo práctico. Lo anterior, ha generado una necesidad por mantener una constante investigación que promueva prácticas de enseñanza que se traduzcan en mejores experiencias de aprendizaje para los estudiantes (Perales & Cañal, 2000). Por ello, han surgido corrientes de reflexión que destacan la importancia de indagar en los procesos de formación de los docentes de ciencias y la necesidad de comprender los procesos de enseñanza de las ciencias, particularmente la química.

Algunas corrientes centran su atención en la importancia de reflexionar la práctica docente, entendida ésta como el rol del docente en el aula de clase, su saber pedagógico y didáctico, así como su relación con la sociedad del conocimiento, dichas corrientes establecen estos elementos como pilares fundamentales en la transformación de los procesos educativos (Díaz, 2002).

Así mismo, Tébar (2004) establece que el docente debe desarrollar estrategias pedagógicas en su praxis a partir de las teorías de enseñanza apropiadas durante su proceso de formación, ello implica reconocer que una formación fundamentada en el corte tradicional no provee las bases suficientes para entender la labor de los docentes: construir personas de manera íntegra. Lo anterior, se pone en evidencia a partir de la obtención de resultados pobres de aprendizaje, debido a que los docentes centran su atención en procesos repetitivos y de memorización, dejando de lado el análisis y la reflexión.

Por tanto, es necesario que el docente efectúe su actuar como orientador (mediador) de manera que se promueva la construcción de conocimientos que permitan a los estudiantes una autonomía en su proceso de formación.

Teniendo en cuenta lo expuesto, el presente trabajo propone una secuencia didáctica para la enseñanza de “la materia” a través de procesos reflexivos de la práctica docente fundamentada en la mediación didáctica, con el propósito de analizar el aporte de dicha secuencia en los procesos de enseñanza de la química. En este sentido, el trabajo se estructura y desarrolla en siete capítulos que se describen a continuación:

En el capítulo 1, se desarrollan los antecedentes, conformados en tres bloques: a) Enseñanza y aprendizaje de la estructura de la materia; b) Aportes de la mediación didáctica a los procesos de enseñanza y aprendizaje; c) Rol del docente como mediador didáctico. En el capítulo 2, se plantea el problema de investigación donde se formula la pregunta que orienta la investigación. En el capítulo 3, se justifica la pregunta de investigación estableciendo a partir de la misma el objetivo general y los objetivos específicos. En el capítulo 4, se desarrolla el marco conceptual a partir del cual se establecen los elementos teóricos fundamentales para abordar el problema de investigación planteado. En el capítulo 5, se presenta la metodología desarrollada en la investigación, las características del diseño tales como: caracterización de los docentes participantes, descripción de las fases implementadas, y los instrumentos utilizados para la obtención de la información. En el capítulo 6, se describen, analizan e interpretan los resultados obtenidos en el proceso de investigación. Finalmente, en el capítulo 7, se presentan las conclusiones obtenidas a partir del estudio desarrollado.

1. ANTECEDENTES

Se considera pertinente conocer la perspectiva actual de los estudios desarrollados sobre el aporte de la práctica reflexiva en el quehacer docente, así como la enseñanza fundamentada en los referentes de la mediación didáctica y aquellas investigaciones que han tenido como objeto de estudio la materia.

A continuación, se exponen los antecedentes divididos en tres bloques; el primero relacionado con las investigaciones desarrolladas en torno a la enseñanza y el aprendizaje de la estructura de la materia, el segundo relacionado con el uso de la mediación en los procesos educativos y el tercero a fin con la importancia de la práctica reflexiva:

1.1 Estudios relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de la estructura de la materia

Con relación al aprendizaje de la estructura de la materia se han realizado diversas investigaciones de las cuales se destaca la ejecutada por Trinidad-Velasco & Garritz (2003) quienes realizaron una revisión de los estudios que se llevaron a cabo sobre las concepciones alternativas que presentaban los estudiantes en relación a la estructura de la materia. En su estudio encontraron que muchos estudiantes universitarios responden de manera muy general, sin mencionar las partículas que conforman la materia Gallegos & Garritz (2003) (citado por Trinidad-Velasco & Garritz, 2003) establecieron que ello es debido a que los estudiantes basan sus pensamientos en lo observable, de manera que conciben la materia como estática, no comprenden la existencia de las partículas que la forman, y no hay lugar para la existencia del vacío. Sin embargo, Barker (2000) (citado por

Trinidad-Velasco & Garritz, 2003) en su investigación, estableció que los estudiantes si presentan ideas en relación a las partículas que componen la estructura de la materia, pero no las aplican de manera consistente a los diferentes problemas planteados, es decir, el estudiante puede, por ejemplo, concebir que existen fuerzas entre las partículas de un gas, pero no entre las partículas de una sustancia sólida. A lo anterior, se suma la investigación que realizó Benarroch (2001) quien entrevistó a 43 estudiantes de diferentes edades con el propósito de analizar la capacidad de dar explicaciones corpusculares de la materia, el investigador estableció cinco niveles explicativos en la construcción del conocimiento sobre la estructura de la materia:

- I. Los esquemas de los estudiantes son fundamentalmente continuos. No hay relación con lo microscópico.
- II. Aparecen las primeras explicaciones microscópicas fundamentadas en elementos que pueden ser percibidos tales como; burbujas, huecos, partículas, etc.
- III. Aparecen explicaciones desde la naturaleza corpuscular asumiendo la existencia de huecos entre las partículas (huecos ocupados por materia)
- IV. Aparecen explicaciones desde la naturaleza corpuscular a partir de la idea de vacío entre partículas (huecos vacíos)
- V. Aparecen explicaciones desde la naturaleza corpuscular con vacío, movimiento e interacciones entre partículas.

Cabe mencionar los planteamientos establecidos por Uria, Lecumberry & Orlando (2012) quienes establecieron en su investigación, que los estudiantes construyen ideas contradictorias sobre la estructura de la materia especialmente a nivel atómico y reconocen

conceptos fundamentales tales como: átomo, molécula, protón, núcleo; pero no logran integrarlos y relacionarlos en los diferentes niveles de organización de la materia. Además, los estudiantes dieron cuenta de una representación de la teoría del movimiento continuo e intrínseco de las partículas que constituyen la materia, pero no lo asumieron al abordar una situación cotidiana.

Asimismo, Driver (1989) (citado por Huelva & Jiménez-Pérez, 2013) recopiló los estudios relacionados con los cambios de estado de la materia y encontró que los estudiantes manifiestan solamente los cambios macroscópicos. En lo relacionado al concepto de evaporación, muchos estudiantes no conciben la idea de que la evaporación ocurre en todos los líquidos.

Sumado a lo anterior, Dima (2004) (citado por Uria, Lecumberry & Orlando, 2012) estableció que la dificultad de construcción de conocimientos de los estudiantes respecto a la estructura atómica de la materia se debe en gran medida a las formas de enseñanza tradicional del docente, coincidiendo con Gómez Moliné (2009) quien manifestó que los estudiantes adquieren un aprendizaje memorístico sobre la estructura de la materia, que luego es olvidado debido a que no es enseñado de manera contextualizada. Lo anterior permite traer a colación los planteamientos de Barker (2000) (citado por Trinidad-Velasco & Garritz, 2003) quien incluyó en su investigación algunas implicaciones o estrategias docentes para la enseñanza de la naturaleza corpuscular de la materia:

- Usar preguntas diagnóstico para fomentar el diálogo entre sus estudiantes alrededor de sus concepciones.

- Emplear las respuestas de los estudiantes a las preguntas diagnóstico para la construcción de las ideas científicas
- Presentar a los estudiantes nuevos materiales y demostraciones que empleen de manera explícita el modelo de partículas.

1.2 Estudios relacionados con los aportes de la mediación didáctica a los procesos de enseñanza y aprendizaje

Parra (2010) desarrolló una investigación que tuvo como propósito indagar acerca del uso de la mediación en los procesos de enseñanza y aprendizaje que realiza el docente de aula en la educación básica. Los resultados que obtuvo indicaron que algunos docentes si emplean la mediación durante la ejecución de las clases y en las diversas situaciones y experiencias académicas que se generan en la institución. Además, señaló que los estudiantes aprenden en la medida en que el docente promueve espacios de reflexión y emplea diversas estrategias durante el desarrollo de sus clases. En su investigación, Andagoya & Paola (2014) sugirieron que los docentes implementen en sus clases diferentes actividades motivacionales para promover y desarrollar aprendizajes, además de generar estrategias metodológicas que capturen la atención de los estudiantes en el aula, de manera que el docente pueda mediar entre la ciencia escolar y el conocimiento de los estudiantes.

Por otro lado, Restrepo & López (2015) desarrollaron una investigación que tuvo como objetivo conocer las percepciones que tienen los estudiantes sobre la persona del docente y su mediación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Los resultados que obtuvieron plantean que no existe un recetario para establecer procesos de mediación en el aula, sino que son múltiples los factores que intervienen y de los cuales depende la mediación en los

procesos de enseñanza y aprendizaje. Además, los investigadores insisten en la necesidad de interactuar con los estudiantes de manera que se reconozcan aspectos sociales, familiares, y culturales que rodean la vida de éstos y que inciden en la forma de relacionarse con el conocimiento. Otro aspecto al que hacen alusión los investigadores es la actitud del docente. Los estudiantes manifestaron la necesidad de un docente que escuche y brinde consejos, que planee sus clases de manera efectiva, que muestre autoridad en lo referido a los procesos académicos, que se haga partícipe de los diferentes procesos y asuman el liderazgo proponiendo a sus estudiantes nuevas formas de interpretar el conocimiento y la vida, con una actitud abierta al diálogo otorgándole sentido y credibilidad a lo que propone el estudiante.

Cabe señalar los planteamientos de Carballo & Escobar (2008) quienes en su investigación establecieron que el rol de docente como mediador implica el desarrollo de actitudes, cualidades y actividades innovadoras por parte de éste, que promuevan la creatividad y el amor al aprendizaje en los estudiantes, fortaleciendo valores como libertad, humildad, responsabilidad, amor y respeto por todos. A lo anterior, se suman los planteamientos de Ascorra (2004) quien en su investigación estableció que el docente por el sólo hecho de presentarse como mediador del aprendizaje de los estudiantes favorece un incremento en el conocimiento metacomprendido de sus estudiantes, además hizo énfasis en que el rol del docente se establece como un elemento fundamental para direccionar y potenciar los saberes de los estudiantes.

1.3 Estudios relacionados con la importancia de la práctica reflexiva

Quero (2006) plantea la necesidad que el docente lleve a cabo procesos de reflexión sobre su práctica pedagógica para mejorarla y/o fortalecerla. Frente a ello Espinosa (2016), establece que los docentes direccionan su accionar en el aula a partir de las concepciones que han ido construyendo de manera consciente o inconsciente durante su proceso de formación, asumir esa realidad implica brindar las herramientas necesarias a los docentes en formación que les permita mejorar su accionar en el aula de clase. Desde esta perspectiva, la reflexión constituye un elemento fundamental en la medida en que promueve en el docente una reconstrucción de sí mismo de tal forma que le permita tomar conciencia de su accionar en el aula de clase, de las formas en que estructura los conocimientos y sus estrategias a implementar en el desarrollo de su clase.

Por su parte, Brubacher, Case y Reagan (2000) establecieron que algunas de las condiciones para llevar a cabo buen proceso de enseñanza y aprendizaje es la capacidad que tiene el docente para tomar decisiones innovadoras, desarrollar la sensibilidad artística y la capacidad de reflexionar sobre lo que ocurre durante su praxis, de manera que pueda percibir a partir de un espíritu crítico y analítico las opciones que tiene frente a alguna situación que se le presente en el aula de clase, siendo consciente de transformar y perfeccionar constantemente su práctica profesional.

2. PROBLEMA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

En la siguiente sesión se plantea y justifica el problema de investigación, así como los objetivos que se proponen alcanzar.

Autores Pasmanik & Cerón (2005) establecen que, bajo el método tradicional de enseñanza, los estudiantes no aprenden los conocimientos científicos debido a que no permite la apropiación de una cultura científica útil y aplicable a la cotidianidad, además, bajo este método de enseñanza se favorecen actitudes negativas hacia la ciencia, más concretamente la química. Muestra de ello es la investigación realizada por Trinidad-Velasco & Garritz (2003) quienes muestran que los estudiantes presentan algunas dificultades al momento de aprender ciencias, específicamente el concepto de materia, frente al cual los estudiantes no son conscientes de las partículas que lo constituyen, los autores en mención establecen que ello se debe a que los estudiantes basan sus ideas en lo observable, concibiendo la materia como estática, dejando de lado la existencia del vacío. Además, Uria, Lecumberry & Orlando (2012) establecen que los estudiantes construyen ideas contradictorias sobre la estructura de la materia especialmente a nivel atómico, reconocen conceptos como átomo, molécula, electrón, protón, núcleo, pero no logran integrarlos y relacionarlos en función de los niveles de organización de la materia. Gómez-Moliné (2009) coincide con las dificultades de aprendizaje expuestas anteriormente, atribuyéndose a las formas de enseñanza tradicional utilizadas por el docente, debido a que el contenido presentado no es contextualizado, resultando desconocido y muy diferente a los que los estudiantes saben y por ende no le encuentran interés ni valor para aprenderlo.

Abell, Bryan & Anderson, (1998) (citado por Mellado, Ruíz & Blanco, 1999) afirman que cuando los futuros docentes comienzan su etapa de formación universitaria tienen ideas, concepciones y creencias de cómo enseñar y aprender ciencias producto de sus experiencias escolares, en la mayoría de los casos, dichas experiencias se materializan en formas de enseñanza de corte tradicional. Autores como Huamán (2010) y Furió (2006) coinciden que los docentes promueven una enseñanza centrada en el rol del docente, que no da lugar al desarrollo del pensamiento crítico y relega al estudiante a un segundo plano en su proceso de aprendizaje, promoviendo un proceso educativo poco atrayente para éste último.

En este sentido, es evidente que los conocimientos y experiencias relacionadas con la formación docente adquieran un alto nivel de complejidad que dificulta comprender el contexto de los estudiantes y generar propuestas de enseñanza que favorezcan un aprendizaje de la química, tal como lo plantea Espinosa (2016), el accionar del docente en el aula de clase no está determinado por el tipo de herramientas pedagógicas y didácticas que tenga a su disposición, sino por las concepciones pedagógicas, didácticas y disciplinares que haya construido como resultado de su formación.

Las revisiones de los trabajos anteriormente mencionados permiten dar cuenta de un problema común: las prácticas de enseñanza de las ciencias naturales fundamentadas en criterios de corte tradicional no fomentan o propician en gran medida la construcción del conocimiento a partir del contexto socio-cultural y por ende no brinda elementos suficientes al estudiante para aplicar sus conocimientos, generando resultados pobres de aprendizaje y desmotivación por aprender.

Con el propósito de favorecer procesos de enseñanza acorde con las necesidades de los estudiantes, de manera que se promuevan aprendizajes útiles para la vida, la mediación didáctica propone el rol del docente como mediador de los aprendizajes, de manera que se favorezca no solo la construcción de saberes científicos sino también un desarrollo emocional de la persona (Parada-Trujillo & Avendaño, 2013). Así mismo, se reconocen los planteamientos de Tébar (2009) quien establece que no se trata de que el docente pase de un modelo de enseñanza tradicional a uno de enseñanza constructivista, sino se trata más bien del reconocimiento de las características del propio modelo tradicional y de las que configuran el enfoque de mediación didáctica, de modo que el docente pueda diferenciarlos, y configurar sus estrategias de enseñanza como consecuencia de un proceso de reflexión de su propia práctica.

En efecto, los aportes de Tébar (2009) a la enseñanza de las ciencias, están encaminados a favorecer en el docente procesos reflexivos que le permitan el reconocimiento de sus debilidades y potencialidades, promoviendo una capacidad de reflexión crítica frente a su quehacer, de manera que se repiense su teoría implícita y ello lo lleve a una transformación de su práctica educativa sustentada en nuevas estrategias didácticas. De esta manera, el docente puede aprender a enseñar ciencias, a través de un proceso de reflexión, en el que somete de manera crítica sus puntos de vista y sus prácticas de enseñanza.

Lo anterior, pone en evidencia la necesidad de otorgar al docente elementos que favorezcan una reflexión sobre su quehacer en el aula de clase, de manera que le permitan

comprometerse en innovaciones didácticas que superen los límites de la instrucción que ha venido imperando por tantos años (Martín, 2002).

A partir de lo anterior, el estudio propone investigar el siguiente interrogante.

¿Cómo los procesos reflexivos fundamentados en la mediación didáctica favorecen los procesos de enseñanza de la materia a partir de la implementación de una secuencia didáctica en estudiantes de grado 10?

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Los procesos de formación que actualmente están llevando los docentes, se fundamentan en una escuela de corte tradicional y autoritaria. Vezub (2011) establece que la formación docente suele ser teórica y fragmentada, es decir, el contenido disciplinar se imparte de manera aislada de la didáctica de la asignatura, dejando al docente sin herramientas necesarias para cubrir ambas dimensiones del objeto de conocimiento: la lógica disciplinar y la lógica didáctica propia de la enseñanza. Es decir, pocas instituciones educativas de formación docente se preocupan por integrar los contenidos disciplinares y los contenidos didácticos materializados en el aula de clase.

A partir de lo anterior, se evidencia en la formación docente una ausencia de elementos pedagógicos que dificultan su quehacer en el aula de clase, más concretamente en la enseñanza de las ciencias naturales. Por tal motivo, surge la necesidad de reflexionar sobre

la práctica como un eje fundamental en su formación profesional de tal forma que le permita comprender y mejorar la práctica continuamente a fin de superar la relación lineal y mecánica entre una teoría y la praxis de ésta.

A partir de lo anterior, la práctica reflexiva contribuye a que el docente se concientice, no sólo de las dimensiones conceptuales de su labor, sino también a las relacionadas con aspectos pedagógicos y éticos de su quehacer, logrando una comprensión del impacto de su enseñanza y del proceso educativo en el desarrollo de los estudiantes. Asimismo, le permitirá identificar las dificultades que surgen, principalmente aquellas que podrían dificultar los procesos de enseñanza. Es decir, la práctica reflexiva conlleva una mejora continua de su quehacer docente, generando cambios que son posibles en la medida en que el docente tenga apertura y autocrítica.

Es por ello que autores como Tébar (2004) plantean que el docente debe asumir su rol como mediador en la construcción del conocimiento, acompañado de una continua reflexión, lo cual implica promover en los estudiantes estrategias de aprendizaje para la formación de habilidades cognitivas, afectivas, sociales y en los docentes una “actitud auto modificadora” pues en la medida en que se replantee constantemente las estrategias, procedimientos y recursos educativos se favorecerá la construcción de saberes en los estudiantes, en pro de una formación integral.

Dichas estrategias de enseñanza podrían materializarse en el diseño de una secuencia didáctica basada en los fundamentos establecidos por Barriga (2013), el cual plantea que la secuencia didáctica se construye a partir de tres momentos: apertura, desarrollo y cierre,

dichos momentos deben contribuir a los procesos de formación del estudiante, características que son afines a los fundamentos de la mediación didáctica, los cuales pretenden el desarrollo de habilidades de pensamiento a partir del acto consciente del sujeto en cada proceso a partir de un proceso continuo de reflexión por parte del docente.

Teniendo en cuenta el problema de investigación presentado anteriormente, los objetivos que se esperan alcanzar para dar solución al mismo son:

3.1 Objetivo general

Comprender cómo un proceso reflexivo fundamentado en la mediación didáctica, contribuye a la enseñanza de la química, a partir de la implementación de una secuencia didáctica orientada a la enseñanza de “la materia” en estudiantes de grado décimo.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar las concepciones teóricas de los docentes participantes sobre la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación de las ciencias.
- Diseñar una secuencia didáctica fundamentada en procesos reflexivos y orientada desde la mediación didáctica para la enseñanza de “la materia”.
- Analizar las estrategias empleadas por los docentes teniendo en cuenta los referentes teóricos bajo los cuales rigen su práctica educativa.

4. MARCO CONCEPTUAL DE REFERENCIA

La formación de seres humanos no se logra con la acumulación de datos sino por la pasión, por la relación humana, por la aventura de realizarse como persona, a partir de la construcción de conocimientos, de la creatividad, de investigación y del intercambio de experiencias.

Francisco Gutiérrez Pérez y Daniel Prieto Castillo

Los procesos de enseñanza de la química han estado fuertemente enmarcados en un modelo tradicional que se ha desligado del componente social y cultural del estudiante, de manera que los aprendizajes transmitidos por el docente bajo un enfoque tradicional, no presentan relación con lo que el estudiante sabe y por ende carecen de significado para éste, generando desmotivación y dificultad para aprender dicha disciplina científica. Los factores expuestos, configuran un tipo de enseñanza que ha prevalecido en la educación básica y que resulta urgente de superar en la práctica, de manera que se piense en un accionar docente centrado en la construcción de aprendizajes contextualizados que implique no sólo el conocimiento de contenidos conceptuales sino el análisis crítico de dicho contenido y su valor en la vida de los estudiantes.

Ahora bien, con el propósito de construir un marco teórico de referencia que oriente este trabajo, es pertinente en una primera sección, establecer una conceptualización de lo considerado como mediación didáctica, sus fundamentos y criterios, de manera que se visualicen elementos que favorezcan la materialización de dichos fundamentos en el aula de clase. Posterior a ello, se describe la importancia de la reflexión como parte fundamental en la enseñanza de las ciencias. Otro aspecto a considerar son los criterios para el diseño de una secuencia didáctica de tal manera que faciliten el desarrollo de estructuras

cognoscitivas, la adquisición de habilidades y la modificación de actitudes en los estudiantes y, finalmente en la última sección se tratará la teoría sobre la que se fundamenta la construcción del concepto “materia”.

4.1 La mediación didáctica

Escobar (2011) establece que etimológicamente la palabra “mediar” se deriva del latín *mediāre* cuyo significado implica la articulación entre dos entidades o dos términos en el seno de un proceso dialéctico o en un razonamiento. Desde esta perspectiva, el término *mediar* implica interacción de dos o más actores, reciprocidad, equilibrio y razonamiento.

Sin embargo, el término se ha incorporado en el campo educativo a partir de los estudios de Vigotsky (1978) (Citado por Escobar, 2011) quien establece que los procesos mentales superiores en los seres humanos son mediados bajo herramientas como el lenguaje, el mundo simbólico y el manejo de códigos, considerando el aprendizaje como un proceso fundamentalmente social, por lo que la enseñanza se constituye como el medio por el cual progresa el desarrollo. Además, Pilonieta (2000) establece que la mediación didáctica favorece la generación de situaciones y experiencias positivas, sinérgicas y significativas de aprendizaje a partir de la interacción entre el docente y el estudiante. Desde esta perspectiva, lo que cuenta es la calidad de la interacción a lo cual Tébar (2009) se suma afirmando que la calidad de dicha interacción depende en gran medida de la calidad del accionar docente. Así, la mediación didáctica tiene la intención de posibilitar en los estudiantes un proceso transformador, modificador y constructor de la persona en todas sus dimensiones: afectiva, social y cognitiva, de manera que se superen las dificultades presentadas en los procesos de enseñanza y aprendizaje, entre ellas desmotivación,

dificultad para aprender los contenidos, entre otras. Lo anterior implica que el docente fije su atención en el desarrollo de las estructuras para aprender, tanto de sí mismo como de sus estudiantes y de esta manera potencie las capacidades de estos últimos a través de las actividades, la intervención y el material didáctico que se implemente durante el proceso educativo (Espinosa, 2016).

A partir de los aspectos anteriormente mencionados, se asume para efectos de este trabajo, la mediación didáctica como un proceso de interacción educativa que se manifiesta en un estilo de relación dialógico, intencional, social, consciente y sistemático destinado a generar experiencias de aprendizaje que permitan al estudiante construir su propio conocimiento y posibilite el desarrollo de las potencialidades humanas de la persona (Escobar, 2011). Es un proceso dialógico porque parte de la premisa de que el docente no es el auténtico depositario del conocimiento, sino un puente entre los contenidos de la disciplina científica y el estudiante para potenciar en este último todos aquellos procesos que ayudan a entender, comprender y reconstruir sus conocimientos, de manera que implica la acción con otro, dicha acción resulta intencional y consciente, además porque incide en el desempeño de las partes implicadas. Es un proceso social porque implica la transmisión de cultura, valores y normas. Es un proceso sistemático, por cuanto responde a una intención educativa, de manera que debe considerar ideas previas, estilos de aprendizaje, contexto del estudiante, entre otras.

4.2 Fundamentos de la mediación didáctica

Teniendo en cuenta que la mediación parte del principio de potencialización y perfectibilidad de todo ser humano y que implica por tanto la acción de servir de

intermediarios entre las personas y la realidad (Tébar, 2009), se establecen algunos elementos que resultan esenciales de abordar para conseguir una aproximación teórica del concepto.

4.2.1 Experiencia de aprendizaje mediado

El aprendizaje según Feuerstein se desarrolla a partir de dos maneras fundamentales: a) la exposición directa a los estímulos que nos vienen del exterior y b) la experiencia de aprendizaje mediado (EAM) (Tébar, 2004).

La exposición directa a estímulos ciertamente produce cambios en el individuo, pero estos no son de gran calidad ni suficientes para permitir en él un alto grado de modificabilidad; por el contrario, la experiencia de aprendizaje a través de un mediador favorece que el niño desarrolle sus habilidades cognitivas, la flexibilidad, la autoplaticidad y la modificabilidad. Ello conlleva a pensar que una deprivación temprana de las experiencias de aprendizaje mediado impiden en gran medida el desarrollo cognitivo de un individuo a pesar de la abundante estimulación que puede existir en el entorno, debido a que el individuo no adquiere los elementos necesarios para aprender eficaz e independientemente.

Así pues, se define la experiencia de aprendizaje mediado como una cualidad de la interacción ser humano - entorno que se produce cuando una persona con conocimientos e intenciones media entre el mundo y otro ser humano, creando en el individuo la propensión al cambio (Escobar, 2011). La presencia de esa tercera figura, que es el ser humano mediador, es la que establece la diferencia con la exposición directa a los estímulos. El mediador selecciona, organiza y presenta los estímulos variando su amplitud, frecuencia e

intensidad de acuerdo con las características de la persona, y los transforma en determinantes de un comportamiento (Tébar, 2009). El rol de mediador y la aplicación de las experiencias de aprendizaje mediado no son puestas en marcha al azar deben tener una meta clara y requieren de una planificación cuidadosa para lograr un autoaprendizaje por parte del individuo.

Existen tres implicaciones derivadas de la experiencia de aprendizaje mediado que la diferencian de la exposición directa a los estímulos: (a) ayuda a desarrollar en el individuo los prerequisites de aprendizaje, (b) prepara al individuo para llevar a cabo aprendizaje a través de experiencias directas a los estímulos ambientales y (c) nunca es demasiado tarde para empezar a mediar a un individuo: siempre se pueden encontrar canales por los cuales podamos ofrecer adaptaciones para mediar y corregir las deficiencias (Escobar, 2011).

Así, el objetivo principal de la experiencia del aprendizaje mediado es ofrecer al estudiante las herramientas adecuadas para enriquecerse de los estímulos: que el estudiante sea consciente de su desarrollo, que construya una concepción del mundo propia en la solución de problemas relacionados con la vida práctica y que desarrolle una actitud autónoma, activa y autodidacta que le garantice la adquisición de conocimientos y hábitos aplicables no sólo en un contexto escolar sino también en su vida diaria.

Tébar (2009) plantea que cuanto más tiempo un sujeto ha sido beneficiado de la experiencia de aprendizaje mediado, más estará en condiciones de aprender de su exposición directa al mundo que le rodea. Así, la experiencia de aprendizaje mediado brinda al estudiante un conjunto de prerequisites del pensamiento para las operaciones

mentales en virtud de lo aprendido por éste a través de su experiencia de éxito y logro de sus objetivos.

4.2.2 Criterios de mediación

Noguez (2002) (citado por Escobar 2011), plantea una serie de criterios para la interacción que el mediador debe contemplar e integrar en su comunicación con el estudiante. El fin último de estos criterios es ayudar al docente a concretar el logro de experiencias de aprendizaje mediado en su práctica docente. Los criterios que se consideran relevantes para los fines de este trabajo son:

- ***Mediación de la intencionalidad y la reciprocidad***

La intencionalidad consiste en implicar al estudiante en la experiencia de aprendizaje y establecer un propósito, un objetivo y una intención clara y ser consciente de ello al mediar con los estudiantes (Tébar, 2004). El estímulo no es directo, sino que está enriquecido por la intención, la actitud para hacerlo llegar al destinatario: el tono de voz, el gesto, la expresividad, la repetición, la mirada son algunos de los vehículos de intención (Tébar, 2009).

La mediación es una interacción intencionada, por ello, supone reciprocidad: enseñar y aprender cómo un mismo proceso. La reciprocidad, por tanto, implica generar situaciones que motiven a los estudiantes a responder de diversas formas, generar curiosidad y motivación para que se involucren en las tareas, motivar en la disposición para invertir un mayor esfuerzo y fomentar mayor tolerancia a la frustración en tareas que se vuelven más demandantes (Escobar, 2011).

- ***Mediación de trascendencia***

La trascendencia se refiere a una orientación general del estudiante por parte del mediador hacia la expansión del sistema de necesidades y el establecimiento de objetivos que van más allá del aquí y el ahora. Significa que, aunque se esté tratando con la resolución de un problema específico, el mediador tiene la disposición de ir mucho más lejos de esta situación particular. No basta con que los estudiantes respondan a través de sus necesidades inmediatas; hay que crear en ellos necesidades nuevas: de precisión y exactitud, de conocimientos y de significados nuevos (Escobar, 2011). Exige que el mediador sepa relacionar cualquier tema con otros puntos y hechos pasados y futuros, por ello el docente subraya los procesos que subyacen en la actividad de la clase y conscientemente señala su aplicación a otras áreas de conocimiento (lenguaje, matemáticas, sociales), a las experiencias de la vida real y a los valores de la vida (Tébar, 2009).

- ***Mediación de significado***

La mediación del significado consiste en presentar las situaciones de aprendizaje de forma interesante y relevante para el estudiante, de manera que se implique activa y emocionalmente en la tarea o actividad. Se media el significado cuando el mediador despierta en el niño el interés por la tarea en sí, dialoga con él acerca de la importancia que tiene la tarea y le explica la finalidad que se persigue con las actividades y con la aplicación de las mismas (Tébar, 2004). El aprendizaje con significado es un proceso que consiste en relacionar la nueva información con la ya existente en la estructura cognitiva. Las cosas y las palabras poseen un significado que va más allá del que el estudiante da por su propia

necesidad. Por ello la mediación del significado se refiere, entre otras cosas, al despertar de la conciencia y la necesidad de los diversos significados de las palabras y situaciones, a la adquisición de medios que ayuden a distinguir lo subjetivo-particular de lo objetivo-universal de los significados y a atribuir valores sociales y culturales a diferentes fenómenos (Escobar, 2011).

- ***Mediación de participación activa y conducta compartida***

La participación activa y conducta compartida está marcada por un clima de constante interacción entre docente-estudiante y entre estudiantes. De manera que el docente debe propiciar cercanía y crear empatía con sus estudiantes, en el aula de clase este parámetro se desarrolla mediante técnicas específicas para potenciar las exposiciones y discusiones del grupo. El trabajo cooperativo resulta imprescindible para un proceso socializante, la aceptación y tolerancia de las divergencias personales, de los diferentes ritmos de aprendizaje, ayudan a fortalecer la relación social. El mediador debe tener tacto para recoger los aciertos y pasar por alto ciertos errores reiterados, situaciones de desmotivación o ausencias de los estudiantes (Tébar, 2009).

4.2.3 Modificabilidad cognitiva estructural

Feuerstein (1996) (citado por Escobar, 2011) plantea en su teoría de la Modificabilidad Cognitiva Estructural (MCE) que la inteligencia no es estática, sino dinámica; está en movimiento, en desarrollo y es modificable. Se establecen dos términos fundamentales para comprender esta teoría: modificabilidad y estructural.

La modificabilidad es la capacidad de todo ser humano para cambiar en un sentido positivo y ascendente, es la característica que hace de la persona un ser en continuo cambio. Lo estructural hace referencia al hecho de que esa modificabilidad no es un mero cambio aislado, sino que parte de todo un conjunto de cambios que influyen de manera sustancial en el desarrollo cognitivo del individuo. Uno de los principios relevantes de esta teoría es que se asume al ser humano como un sistema abierto al cambio, con capacidad propia para transformar la estructura de su funcionamiento (Escobar, 2011). Por tal motivo, esta teoría posee un alto grado de permanencia, penetrabilidad y significado en el cambio producido.

La modificabilidad cognitiva estructural se considera como una posibilidad que produce nuevos estados anteriormente inexistentes en la persona (Escobar, 2011). Es accesible a todo ser humano independientemente de las tres barreras que impiden cambios estructuralmente significativos: (a) los factores del desarrollo, (b) los períodos críticos del desarrollo humano relacionados con la edad y (c) la severidad de la condición en la que el individuo se encuentra.

De acuerdo con Feuerstein (1996) (citado por Escobar, 2011), existen dos tipos de factores causantes de una alta o baja modificabilidad: los factores distantes y los factores proximales. Los distantes incluyen factores genéticos, orgánicos, estimulación ambiental, socioeconómicos, educativos y emocionales y, en general, todos aquellos factores del medio en el que se desenvuelve el organismo. Los factores proximales son la presencia o ausencia de la experiencia de aprendizaje mediado, que se entiende como la intervención de un ser humano mediador entre el organismo y el medio para proporcionar al individuo un aprendizaje organizado y estructurado.

Escobar (2011) plantea que según Feuerstein a pesar de que los determinantes o las modalidades del desarrollo sufran algún déficit o deterioro, y de que el índice de modificabilidad se vea empobrecido, nunca tales deficiencias podrán anular la modificabilidad del organismo humano, excepto en algunos casos de graves daños orgánicos genéticos. Estas ideas comprometen la labor pedagógica y le suponen una trascendencia al quehacer educativo y al docente, poco consciente quizá de su incidencia en la potenciación de la capacidad de aprender.

4.2.4 Mapa cognitivo

Para analizar con claridad las operaciones mentales dentro de la teoría de Reuven Feuerstein es necesario abordar otra de sus interesantes aportaciones dentro del proceso de aprendizaje, dicho investigador ha logrado establecer una representación cartográfica por las que transcurre el acto de aprender, se lo ha tomado como un instrumento de análisis, como una secuencia en la que se puede observar los siete pasos del proceso de aprendizaje y las diferentes fases del acto mental: fase de entrada de la información (input), fase de procesamiento de la información (elaboración) y la fase de respuesta o salida (output) (Tébar, 2009).

Según Tébar (2009) en este campo de operaciones se mueve Feuerstein para realizar todas las actividades de su proceso mediador: definir tareas, planificar conducta, buscar estrategias, sintetizar, hacer aplicaciones de lo aprendido a la realidad, etc.

Feuerstein, establece que mediante el mapa cognitivo se puede rastrear las funciones cognitivas deficientes en cada fase, a través de las operaciones que se van activando, y se busca el desarrollo de las habilidades cognitivas pertinentes (Cedillo, 2010).

4.2.4.1 Las siete etapas del proceso de aprendizaje (Tébar, 2009)

- *Contenidos* que centran el acto mental: el contenido es una de las áreas del funcionamiento cognitivo que marca diferencias entre los individuos, por eso habrá diversidad de contenidos repartidos en todos los instrumentos para evitar enseñar contenidos específicos y permitir el descubrimiento y la enseñanza de las relaciones. Los conocimientos previos de los estudiantes condicionan el aprendizaje y comprensión del tema.
- Las *modalidades* o lenguajes en los que el acto mental se exprese. Las modalidades pueden ser verbales, numéricas, simbólicas, gráficas, entre otras. Cada modalidad despierta en el estudiante un esfuerzo diferente, dependiendo de su familiaridad y capacidad de abstracción. El mediador debe tener la capacidad de cambiar la modalidad en función de adaptar los contenidos a las capacidades y al estilo cognitivo de los estudiantes.
- Fases del acto mental y *funciones cognitivas* activadas en las distintas fases. El mediador debe detectar en el estudiante el proceso del acto mental que involucra tres fases: entrada de la información (input), elaboración o asimilación de contenido y fase de respuesta (output). Estas fases están interconectadas y la función de cada una debe ser considerada en relación con las otras. El mediador debe detectar las dificultades en cada una de las fases a través de la interacción y el diálogo con el

estudiante, de este análisis parte el mediador para planificar su tiempo y el modo de mediación, conociendo las fuentes de dificultad.

- Las *operaciones cognitivas* requeridas en el acto mental. Una operación mental puede ser entendida como una actividad mental interiorizada, organizada y coordinada para elaborar una información proveniente de fuentes interiores o exteriores. Siempre un aprendizaje se basa en lo aprendido, por eso las operaciones, aunque escalonadas, se exigen y amplían mutuamente.
 - Nivel de *complejidad*. Hace referencia al número de elementos o unidades de información con los que producimos un acto mental concreto. La complejidad involucra la cantidad de fuentes de información, la fatiga que provocan, el grado de novedad, la extrañeza o familiaridad de la materia o contenido. La complejidad tiene gran relevancia en la preparación de los materiales de trabajo.
 - Nivel de *abstracción*. Expresa la distancia entre el acto mental que realizamos y el objeto o materia con que se actúa. Las actividades basadas en la manipulación requieren menor abstracción que aquellas que son exclusivamente verbales, exigen mayor nivel de codificación y representación mental. Estos niveles de abstracción tienen gran importancia a la hora de aplicar los conocimientos a la vida cotidiana.
- * Nivel de *eficacia* del acto mental. Está determinado por la rapidez y precisión de la ejecución. Si bien la eficacia, puede ser un criterio objetivo, no se puede olvidar de los demás factores que influyen en el acto de aprender: sentimientos, afectos, motivaciones, entre otros. Es necesario la experiencia de éxito del estudiante, y la comprobación de su eficacia.

4.3 Funciones del docente como mediador en la interacción del aprendizaje mediado

La mediación didáctica se constituye como la base de la intervención de la teoría de la modificabilidad cognitiva estructural propuesta por Feuerstein. De manera que el estilo mediador del docente se desenvuelve en un sistema abierto de interacciones; por tanto, la relación educativa que debe promover el mediador deberá poseer la convicción de quien sabe que su accionar se orienta a la formación integral de los estudiantes (Tébar, 2009).

El acto educativo, implica interacciones complejas que involucran elementos afectivos, sociales, culturales, entre otros, otorgando al docente mediador la función de ayudar propositivamente a otros a aprender, pensar, sentir, actuar y desarrollarse como personas, no debe restringirse su papel a una mera transmisión de información (Díaz y Hernández, 2005). De manera que, el docente se constituye en un mediador cultural puesto que continúa ampliando las acciones, situaciones y aprendizajes que los estudiantes ya han recibido de su medio (Pérez & Castillo, 2002) facilitando el encuentro entre el estudiante y el contenido, de manera que el estudiante se apropie de éste, lo reconstruya, y al reconstruirlo, logre construirse y enriquecerse a sí mismo. En esta interacción didáctica se ponen en juego los valores, las formas de ser, hacer y pensar del estudiante, y tanto el docente como el estudiante pueden situarse como observadores y espectadores o bien como actores y creadores de conocimiento (Pérez & Castillo, 2002).

El estilo de experiencias que el docente construya en el aula se constituyen como fuentes de saber y aprendizaje que permiten a los estudiantes aproximarse a la realidad que los rodea, transformarse y transformarla. En dicho proceso, intervienen diversos aspectos tales

como el afectivo y relacional, evidenciados en el desempeño del éxito o el fracaso por el intento de aprender algo nuevo, la construcción del concepto que poseemos de nosotros mismos, y en general todas las capacidades relacionadas con el equilibrio personal (Pérez & Castillo, 2002). Así, cuando el estudiante apropia conocimientos efectúa un proceso por el cual se acerca a los elementos del mundo, y a través de ellos, construye significados y formas de mirar y entender la realidad, y a sí mismos.

El docente como mediador debe disponer de diversos recursos educativos promoviendo en los estudiantes una participación activa, creativa y reflexiva en la construcción de conocimientos. Tal participación se favorece a partir de una enseñanza dialógica basada en la formulación de preguntas permitiendo ir más allá del tema curricular que se esté trabajando, siendo consciente el docente que no posee la verdad absoluta sobre los aprendizajes sino debe propiciar la potencialización de las capacidades de los estudiantes.

En la siguiente tabla se muestran algunas de las características que debe tener un docente mediador en el proceso educativo:

Tabla 1. Características del docente mediador

Docente mediador	Propicia espacios de interrelación, intercambios de conocimientos de diálogo y de apertura, donde él y el aprendiente son partícipes activos del proceso pedagógico
	Establece metas: favorece la perseverancia, desarrolla hábitos de estudio y fomenta la autoestima y la metacognición.
	Tiene la intención de facilitar el aprendizaje significativo: favorece la trascendencia, guía el desarrollo de estrategias, enriquece las habilidades básicas superando las dificultades.
	Anima a la búsqueda de la novedad: fomenta la curiosidad intelectual, la originalidad y el pensamiento divergente.
	El profesor debe desarrollar una habilidad que le permita relacionarse con los educandos para ejercer una función asesora y mediadora.
	Debe ofrecer el conocimiento como una actividad agradable, que genere placer en el proceso de aprendizaje y en su aplicación a la vida cotidiana.
	Despierta un sentimiento entremezclado de valores como libertad, humildad, responsabilidad, amor, y respeto por todos y todo.
	Emplea diferentes tratamientos pedagógicos según las demandas de los aprendientes.
	Desarrolla en los estudiantes actitudes positivas: haciéndoles vivir unos valores para que los hagan operativos en su conducta dentro de su realidad sociocultural.

Fuente: Elaboración a partir de Tébar (2009) (citado por León-León, 2014)

4.4 Reflexión de la práctica docente

La rigidez con la que en la mayoría de los casos se emplea la enseñanza de corte tradicional, puede conllevar a una incapacidad de atender aquellas situaciones que no pueden resolverse bajo la rigidez de dicha enseñanza, la cual busca resultados ya previstos, dejando de lado los dilemas y situaciones conflictivas que ocurren en el día a día del quehacer docente. Es decir, todas aquellas situaciones a las cuales la enseñanza tradicional tiene poco en cuenta debido a que se requieren otras capacidades humanas que deben ser

atendidas y no son abordadas por ella (Contreras, 1998). De ahí la necesidad de fortalecer aquellas destrezas humanas relacionadas con la capacidad de reflexión.

Por lo anterior, se hace necesario rescatar la base reflexiva de la práctica docente, con el fin de entender la forma en que se abordan las situaciones problemáticas del quehacer docente. De esta manera, será posible recuperar como elemento auténtico y necesario de la práctica docente, aquellas competencias que desde la coherencia técnica y tradicional quedaban excluidas de todo análisis y consideración (Contreras, 1998). Sumado a lo anterior Schön, (1998) (citado por Guzmán Valenzuela, 2014) plantea que la práctica del docente no consistiría en la aplicación de ciertos principios sino más bien sería la prueba de una reflexión activa, efectuada con el fin de resolver un problema; en la medida en que se actúa y se practica, se aprende.

Los conceptos desarrollados alrededor de la reflexión de la práctica, consideran al docente desempeñando un rol activo en la formulación de sus objetivos y métodos de enseñanza, en contraposición al profesor que administra y ejecuta propuestas técnicas diseñadas desde el exterior de las aulas de clase.

Los planteamientos desarrollados por Schön (1998) dan cuenta de la forma en que los docentes se enfrentan a situaciones que son inciertas, inestables y en las que se generan diversos conflictos. A ello el autor lo denomina reflexión en acción, haciendo alusión a la reflexión sobre la forma en que habitualmente entendemos la acción que realizamos, de manera que se logre un análisis en relación a la situación en la que nos encontramos y así reconducirla adecuadamente (Contreras, 1998). Al igual que Schön, se considera en este

trabajo, que gran parte del éxito de la labor docente depende de su habilidad para manejar y resolver problemas prácticos del aula de clase, para lo cual se requiere una habilidad creativa que implica la integración entre el conocimiento y la acción.

El proceso de reflexión permite al docente optimizar la respuesta ante situaciones que surgen en el día a día escolar, teniendo presente que debe poner a funcionar sus recursos intelectuales al servicio de la situación, de manera que, a través de un proceso de análisis y búsqueda constante de soluciones, se logre la satisfacción de las necesidades del aula de una manera efectiva (Guzmán Valenzuela, 2014). Es por ello que el autor en mención diferencia tres fases dentro del término más amplio: pensamiento práctico: Conocimiento en la acción, reflexión en y durante la acción y la reflexión sobre la acción, los cuales se desarrollarán brevemente:

Conocimiento en la acción: Es el componente mental que orienta la actividad humana, es decir, el que se encuentra inmerso en el saber hacer y es inherente a la actividad práctica que acompaña permanentemente a la persona que actúa (Guzmán Valenzuela, 2014). En este conocimiento en la acción, Schön diferencia dos componentes: por un lado, el saber de carácter teórico adquirido durante la formación profesional y, por otro, el saber en la acción, procedente de la práctica profesional que resulta espontáneo y dinámico. De modo que en el día a día escolar el docente se enfrenta a su tarea, equipado de todo el bagaje de conocimiento teórico, práctico, y experiencial en el que también tienen espacio los prejuicios, recuerdos, vivencias, etc. (Guzmán Valenzuela, 2014).

Reflexión en y durante la acción: Esta fase corresponde al pensamiento producido por el individuo sobre lo que hace según actúa. El autor, hace relación a un tipo de conversación reflexiva con la situación problemática concreta y surge de la sorpresa ante lo inesperado. Inicialmente existe una situación de la acción sobre la que se interpretan respuestas espontáneas y rutinarias (Guzmán Valenzuela, 2014). Tras esas respuestas se encuentra el conocimiento en la acción, el cual aparece bajo la forma de estrategias, comprensión de fenómenos y maneras de definir una situación problemática asociada a la situación. En un momento dado, las respuestas rutinarias producen sorpresa por un resultado inesperado sea agradable o desagradable. La existencia de dicho efecto sorpresa, que debe interpretarse en un contexto de variación frente a lo esperado, conlleva a establecer una reflexión, que aunque no se verbalice, se produce de forma consciente. En este momento de reflexión se producen preguntas como: ¿qué está sucediendo? ¿Es adecuado lo que estoy haciendo? ¿Debo cambiar lo que estoy haciendo? ¿Hay una mejor forma de proceder? (Guzmán Valenzuela, 2014). Así mismo, el docente se cuestiona ¿Cómo he estado pensando en esto? de manera que, el pensamiento se centra en el fenómeno que causa sorpresa. Así, la reflexión en acción presenta un carácter crítico, provocado por la situación inesperada que conduce a buscar nuevas estrategias de acción o modificar las ya utilizadas (Guzmán Valenzuela, 2014).

Estos momentos de reflexión implica realizarlo durante la acción. Se proponen y prueban nuevas acciones con la intención de producir sorpresas que conduzcan a nuevas reflexiones y experimentaciones. Todo ello se produce en espacios de tiempo muy reducidos, de manera que generalmente el momento de la sorpresa casi se solapa con el de la interpretación de la misma (Guzmán Valenzuela, 2014).

En este sentido, esta clase de conocimiento permite corregir, reorientar o mejorar sobre la marcha los planteamientos previos y la propia acción. De manera que es un tipo de conocimiento especialmente útil para aquellos docentes flexibles y abiertos a la complejidad de las situaciones de interacción en la práctica, ya que se materializa en un aprendizaje pedagógico significativo.

Reflexión sobre la acción: Esta fase final corresponde al análisis efectuado a posteriori sobre los procesos y características de la acción, incluyendo en estos procesos la reflexión simultánea que ha acompañado al acto (Guzmán Valenzuela, 2014). Esa fase de la reflexión constituye el componente esencial del proceso de aprendizaje permanente por parte del docente. Éste, en su interacción con la situación, elabora un diseño flexible de enfoque progresivo que experimenta y reconduce de forma continua como resultado de esta reflexión. En este caso, el conocimiento aparece como un instrumento de análisis, reconocimiento y reconstrucción de la intervención pasada resultando imprescindible en el proceso de formación permanente del docente práctico, ya que permite la puesta en consideración y cuestionamiento individual y colectivo de:

- Las características de la situación problemática considerada
- Los procedimientos que han entrado en juego en el diagnóstico y definición del problema.
- La determinación de metas, la elección de medios y la propia intervención que ponen en acción las decisiones tomadas.

- Los esquemas de pensamiento, las teorías implícitas, creencias y formas de representar la realidad vivida por el docente.

La manifestación de diferentes formas de reflexión (como las mencionadas anteriormente) implica a su vez la existencia de diversos niveles reflexivos que, de acuerdo con Louden (1992) (citado por Guzmán, 2014) que va desde el conocimiento implícito a uno intencional y explícito. Así, en un primer nivel se genera una situación que sucede en el mismo momento de la acción, que no es consciente; el docente, en medio de la acción cambia su curso en una especie de adaptación improvisada que se adecúa a las circunstancias del aula. En el siguiente nivel aparece una reflexión más consciente que implica que el docente se mire a sí mismo y reconsidere los propios pensamientos y sentimientos acerca de un hecho, de manera que se presenta como un proceso de examen interno y exploración de soluciones a aquello que preocupa, creando y clarificando significados respecto a sí mismo que se convierte en un cambio de la perspectiva conceptual. En el tercer nivel, se encuentra la reflexión como una repetición a partir de la cual el docente se centra sobre ciertos eventos que han sucedido, ello puede surgir en la medida que los docentes hablen con otros colegas o escriban acerca de su propio trabajo y den sentido y significado a determinados eventos ocurridos en el aula; a partir de aquí, se hacen generalizaciones provisionales que pueden informar acerca de futuras prácticas y diseñar planes para la acción en pro de mejorar los procesos de enseñanza y a su vez la formación docente (Guzmán, 2014).

En todo caso hay que apuntar a que estas tres fases del pensamiento práctico no deben ser entendidas como elementos independientes entre sí, sino que se necesitan mutuamente

para garantizar una intervención práctica racional. Es así como el docente desde su práctica pedagógica, está llamado a reflexionar sobre el proceso que lleva a cabo dentro de su quehacer diario, lo que conlleva a un ciclo en espiral y sistemático de planificar, actuar, observar y reflexionar.

Para fines de este trabajo, se concibe la práctica reflexiva del docente como una actitud sistemática de análisis y valoración de su quehacer para el diseño de nuevas estrategias que puedan incidir positivamente en su enseñanza. Entendiendo que el proceso de reflexión implica: observación de los acontecimientos o situaciones vividas, análisis crítico de sus acciones, contraste entre sus teorías, conocimientos y creencias y las dificultades encontradas en el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje, diseño de estrategias frente a nuevas situaciones de enseñanza teniendo presente el contexto socio-cultural.

4.5 Secuencias didácticas

Siguiendo los planteamientos de Tobón (2010) la secuencia didáctica es un conjunto articulado de actividades y evaluaciones que, con la mediación del docente, buscan el logro de determinados objetivos educativos.

La preparación de una secuencia didáctica es un ejercicio que resulta importante para la organización de situaciones de aprendizaje que el docente llevará a cabo en el trabajo con los estudiantes. La secuencia didáctica debe favorecer un clima de aprendizaje tal como plantea Brousseau (2007) (citado por Díaz Barriga, 2013), debe enfatizar en preguntas e interrogantes propuestos por el docente de manera que se promueva en los estudiantes la estructuración de respuestas, e incorporación de nuevas nociones a partir del accionar de

múltiples operaciones mentales tales como: explicar, relacionar las situaciones científicas con su entorno, consultar información, abstraer datos relevantes, entre otras. Por lo anterior, la secuencia didáctica se constituye en un instrumento que demanda el conocimiento de la disciplina científica, la comprensión de los requerimientos institucionales y la experiencia y creencias pedagógicas apropiadas por el docente (Díaz Barriga, 2013).

Con el fin de proporcionar una orientación alrededor del diseño de una secuencia didáctica, se establecen en este trabajo los elementos propuestos por Díaz Barriga (2013), quien propone algunos componentes de orientación general para el proceso de planeación de secuencias didácticas, los cuales deben tomar sentido en el marco del conjunto de propósitos que asume el docente. En este sentido, tales componentes se presentan bajo un carácter indicativo, debido a que finalmente es el docente quien estructura el trabajo de acuerdo a la visión pedagógica y propósitos educativos que desea lograr con sus estudiantes. (Ver figura 1. *Propuesta indicativa para construir una secuencia didáctica*).

Asignatura: Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general: Tema general:
Contenidos:
Duración de la secuencia y número de sesiones previstas:
Nombre del profesor que elaboró la secuencia:
Finalidad, propósitos u objetivos:
Si el profesor lo considera, elección de un problema, caso o proyecto:
Orientaciones generales para la evaluación: estructura y criterios de valoración del portafolio de evidencias; lineamiento para la resolución y uso de los exámenes:
Secuencia didáctica Se sugiere buscar responder a los siguientes principios: vinculación contenido-realidad; vinculación contenido conocimientos y experiencias de los alumnos; uso de las Apps y recursos de la red; obtención de evidencias de aprendizaje
Línea de Secuencias didácticas Actividades de apertura: Actividades de desarrollo: Actividades de Cierre:
Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje Evidencias de aprendizaje (En su caso evidencias del problema o proyecto, evidencias que se integran a portafolio)
Recursos: bibliográficos; hemerográficos y cibergráficos

Figura 1. Propuesta para construir una secuencia didáctica

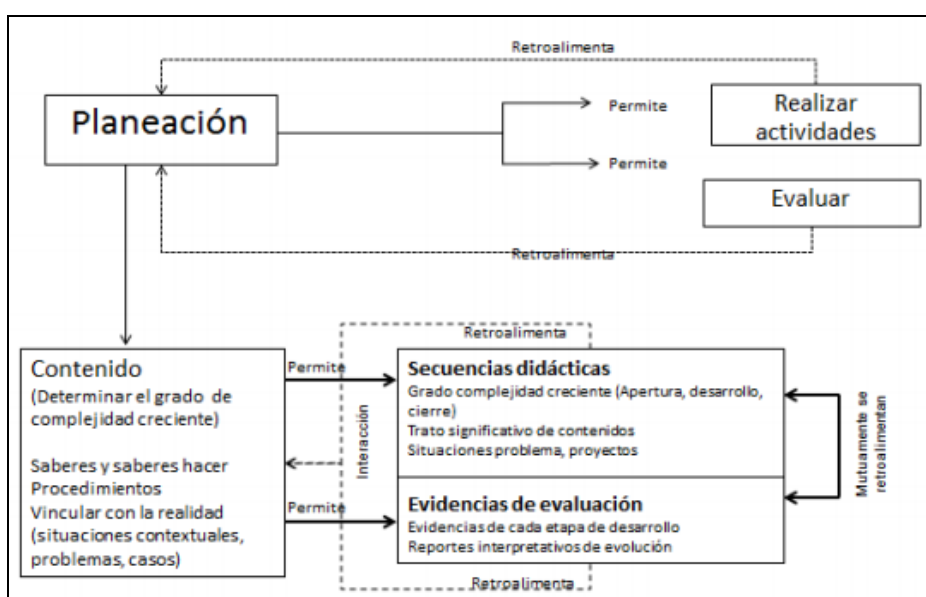
Fuente: Elaboración de Díaz-Barriga, Ángel (2013)

4.5.1 La estructura de una secuencia didáctica

La secuencia didáctica es el resultado de establecer una serie de actividades de aprendizaje que deben presentar un orden y sentido interno entre sí. Se parte de la intención del docente por recuperar las nociones previas que los estudiantes tienen alrededor de la temática y vincularlas a situaciones problema y de contexto real con el fin de que la información a la cual va a acceder el estudiante tenga sentido para este y pueda así promover su aprendizaje (Díaz Barriga, 2013).

La estructura de la secuencia didáctica se integra a partir de dos elementos que se diseñan de manera conjunta, por un lado, la secuencia de actividades y por otro, la evaluación para el aprendizaje inscrita en esas mismas actividades (Díaz Barriga, 2013). De esta manera la construcción de una secuencia de aprendizaje y evaluación, son elementos que influyen mutuamente, como se puede observar en el siguiente cuadro:

Tabla 2. Modelo de planeación didáctica



Fuente: Cuadro adaptado por Díaz-Barriga, Ángel "Construcción de programas desde la perspectiva de desarrollo de competencias", en revista *Perfiles Educativos*. IISUE-UNAM. (En prensa)

A partir del cuadro anterior, se puede visualizar la elaboración de una secuencia didáctica como un proceso de planeación dinámica, donde todos los factores se implican entre sí. Su punto de partida es la selección del contenido disciplinar y la determinación de una intención de aprendizaje de dicho contenido, puede expresarse en términos de objetivos, finalidades o propósitos de acuerdo a la visión pedagógico-didáctica apropiada

por el docente. Barriga (2013) plantea una “línea” que conforma la estructura de las secuencias didácticas:

La línea de secuencias didácticas está integrada por tres tipos de actividades: apertura, desarrollo y cierre. Para efectos de este trabajo, en la conformación de la propuesta de actividades se incluye una perspectiva de evaluación formativa (Scallon, 1988) (citado por Díaz Barriga, 2013) que favorece un proceso de retroalimentación a partir de la observación de avances, retos y dificultades que presentan los estudiantes en el desarrollo de las actividades, así como una evaluación sumativa que ofrece evidencias de la construcción de conocimientos.

- **Actividades de apertura**

Las actividades de apertura tienen como propósito establecer un clima de aprendizaje apropiado. Si bien, el docente puede plantear un problema de la realidad, o abrir una discusión en pequeños grupos sobre una pregunta que parta de interrogantes que resulten atractivos para los estudiantes. Establecer actividades de apertura en los temas (no en cada sesión de clase) constituye un reto para el docente, debido a que el trabajo de un problema en contexto real implica un desafío intelectual para los estudiantes (Díaz Barriga, 2013)

La actividad de apertura puede llevarse a cabo de manera individual, o por pequeños grupos de trabajo que involucren el intercambio de aprendizajes, es decir, pedir a dos o tres grupos que comenten al resto de compañeros su trabajo y reflexiones. No es necesario que se realice exclusivamente en el salón de clase, también puede materializarse en el desarrollo de alguna tarea (Díaz Barriga, 2013).

- **Actividades de desarrollo**

Las actividades de desarrollo tienen la finalidad de que el estudiante interaccione con la información proporcionada por el docente (Díaz Barriga, 2013). La fuente de información puede ser diversa, ya sea una exposición del docente, la realización de una discusión sobre alguna lectura, un video educativo, entre otras.

Las actividades de desarrollo presentan dos momentos importantes, el trabajo intelectual con la información y el empleo de esa información en alguna situación problema (Díaz Barriga, 2013). Es importante que el empleo de la información no se limite a una aplicación escolar de dicha información tal es el caso del cuestionario de preguntas sobre el texto o la realización de ejercicios del libro de texto, resulta conveniente que dicha aplicación de la información sea significativa, por ello la necesidad de vincularla con un caso, problema o situación que pertenezca al contexto cotidiano del estudiante.

- **Actividades de cierre**

Las actividades de cierre se realizan con la finalidad de lograr la integración del conjunto de tareas o actividades desarrolladas, es decir, permiten realizar una síntesis del proceso de aprendizaje. Deben promover en el estudiante la reelaboración de la estructura conceptual que tenía al principio de la secuencia didáctica, reorganizando su estructura de pensamiento a partir de las nuevas interacciones que ha generado con los nuevos interrogantes y la información a la que tuvo acceso (Díaz Barriga, 2013). Estas actividades de cierre pueden consistir en reconstruir información a partir de la generación de preguntas,

realizar ejercicios que impliquen emplear la información estudiada en situaciones específicas. Pueden llevarse a cabo de forma individual o en pequeños grupos. Pueden materializarse en representaciones, exposiciones o diversas formas de intercambio de información que puede llevarse a cabo en otros espacios diferentes al salón de clase.

De alguna manera, las actividades de cierre posibilitan una evaluación para el docente y el estudiante, tanto en sentido formativo, como sumativo. Así, las actividades propuestas para el momento de cierre pueden generar múltiple información tanto del proceso de aprendizaje como para la obtención de evidencias de aprendizaje (Díaz Barriga, 2013).

4.6 La materia como eje fundamental en la enseñanza de la química

La humanidad ha buscado desde tiempos remotos explicarse la verdad de las cosas; están como ejemplos el calor del sol, la lluvia, el oleaje de los mares, el nacimiento y crecimiento de las plantas y animales, las corrientes de aire, etc. (Rosales, 2005)

Los fenómenos anteriores, el hombre los ha observado y relacionado con el tiempo y las condiciones con que suceden; y a la vez se ha preocupado por saber, ¿por qué suceden y qué causas lo originan? (Rosales, 2005). Dichos fenómenos han generado cambios permanentemente, por eso la sociedad moderna es el resultado de la búsqueda constante de hechos y explicaciones científicas que fundamenten y mejoren la existencia de la humanidad (Rosales, 2005).

La química es una parte de las ciencias naturales; que explica los fenómenos naturales y sus repercusiones a través del conocimiento y análisis de la materia y la energía; ha

promovido la mejora de la calidad de vida de la sociedad, aunque en algunos casos los descubrimientos han tenido repercusiones negativas (Rosales, 2005).

Los conocimientos de la química y su aplicación resultan indispensables en la vida del estudiante de bachillerato, porque no sólo adquiere una cultura científica, sino que le permite conocer su entorno y su relación con la naturaleza, de manera que se promueva el respeto, el cuidado y el equilibrio con ella (Rosales, 2005).

Además, se aclara que la química se relaciona y apoya con otras ciencias como: la biología que le proporciona el conocimiento y la comprensión de los procesos químicos que suceden en los seres vivos; la matemática, que la provee de elementos para interpretar y resolver problemas; la física, con la que comparte el estudio de los fenómenos de la materia y la energía, y finalmente con la geografía, que le proporciona fundamentos para estudiar las interacciones entre la corteza terrestre, la hidrosfera y la atmósfera para valorar la importancia del entorno físico (Rosales, 2005).

4.6.1 Propuesta disciplinar para la secuencia didáctica: la materia

Asimismo, Driver (1989) (citado por Huelva & Jiménez-Pérez, 2013) recopiló los estudios relacionados con los cambios de estado de la materia y encontró que los estudiantes manifiestan solamente los cambios macroscópicos.

El siguiente apartado se establece a partir de los fundamentos de Rosales (2005):

El mundo que nos rodea está formado por materia. Todo lo que tocamos, vemos o sentimos es materia, y la podemos definir como todo aquello que ocupa un lugar en el

espacio, tiene peso e inercia y puede impresionar los sentidos; se le puede encontrar principalmente en los estados de agregación; sólido, líquido y gaseoso (Rosales, 2005).

La materia está contenida en sustancias. Cada sustancia posee propiedades que la identifican; la primera que se observa es el estado de agregación (sólido, líquido, gaseoso). De las cualidades restantes, algunas están presentes en los tres estados (densidad y color), otras pertenecen a dos de ellos (viscosidad, compartida por los líquidos y gases) o a sólo uno de los estados (dureza y elasticidad propias de los sólidos) (Picado, 2008).

4.6.1.1 Estados de agregación de la materia

Rosales (2005) plantea un diagrama donde se evidencian los estados físicos o estados de agregación de la materia:

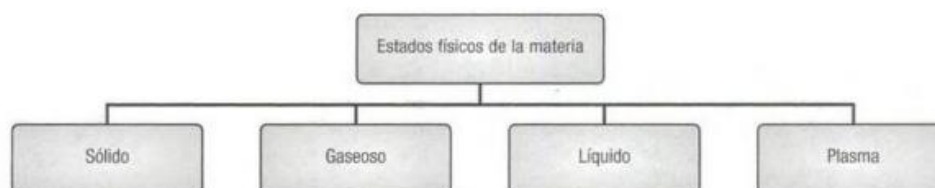


Figura 2. Estados físicos de la materia

Fuente: Tomado de Rosales (2005). *Química 1 para bachillerato (Vol. 1)*.

- **Estado sólido**

Los sólidos se clasifican en cristalinos y amorfos. Los cristalinos presentan formas geométricas regulares, ya que las fuerzas de cohesión de sus moléculas, iones o átomos forman redes cristalinas mayores que los sólidos amorfos. Un cristal siempre está rodeado de superficies planas y lisas. Los sólidos amorfos poseen arreglos irregulares y sin forma característica. Se consideran líquidos muy viscosos donde la atracción de sus moléculas interiores es más fuerte que la fuerza de gravedad (Rosales, 2005).

- Se caracterizan por tener forma propia.
- Tienen volumen definido
- Sus moléculas están muy unidas
- Las fuerzas de cohesión de sus moléculas son muy grandes
- Sus partículas presentan poco movimiento vibratorio
- Ofrecen determinada resistencia a cualquier fuerza que tienda a “modificarlos”

- ***Estado líquido***

En los líquidos las fuerzas de atracción de sus moléculas son mayores que en los gases, dichas fuerzas son suficientes para mantener unidas a todas las moléculas, pero además con libertad para moverse o trasladarse libremente de un lugar a otro (superficie libre). Por tal motivo pueden adoptar la forma del recipiente que los contiene. Además, los líquidos cambian visiblemente su volumen al variar su temperatura (Rosales, 2005).

- Tienen volumen definido
- No tienen forma propia
- Adquieren la forma del recipiente que los contiene
- Sus moléculas están más separadas que en los sólidos
- Sus moléculas se deslizan unas sobre otras
- Fuerza de cohesión y repulsión casi iguales

- ***Estado gaseoso***

Las moléculas de los gases se encuentran en continuo movimiento, chocando unas con otras, por lo que no tienen forma o volumen definidos; adquieren la forma y volumen del

recipiente que los contiene; pueden comprimirse o expandirse, por lo que ejercen presión en las paredes del recipiente; su densidad es muy baja comparada con sólidos y líquidos; se difunden fácilmente para formar sistemas homogéneos y su energía cinética es muy elevada. Su comportamiento está determinado por cuatro variables que se relacionan entre sí: presión, temperatura, volumen y cantidad de sustancia (Rosales, 2005).

- No tienen forma propia
- No tienen volumen definido
- Ocupan todo el volumen del recipiente que los contiene
- Sus moléculas están muy separadas entre sí
- Sus moléculas tienen gran movilidad
- Tienen la propiedad de expandirse
- Fuerzas de cohesión casi nulas y de repulsión muy grandes

- ***Plasma***

Constituye el cuarto estado de la materia y no es muy común en nuestra vida cotidiana, pero es el más abundante en el universo. Es muy parecido a un gas, excepto que está compuesto por partículas (iones) a temperaturas extremadamente altas; cuando la materia se calienta a estas temperaturas, las colisiones entre las partículas son tan violentas que se pueden desprender electrones de los átomos, los cuales responden a las fuerzas eléctricas y magnéticas. Algunos, ejemplos son las flamas, la porción externa de la atmósfera terrestre (visible como aurora boreal), la atmósfera de las estrellas, etc. (Rosales, 2005)

4.6.1.2 Fuerzas de enlace y estados de la materia

Los estados de la materia (sólido, líquido y gaseoso) son claramente distintos unos de otros. Los químicos proponen un modelo para explicar estas diferencias, el cual se conoce como la teoría cinético-molecular. Los postulados fundamentales de esta teoría son los siguientes:

- Toda la materia se compone de diminutas partículas discretas llamadas moléculas.
- Las moléculas de un gas se encuentran en movimiento rápido constante y se desplazan en línea recta.
- Las moléculas de un gas son muy pequeñas en comparación con las distancias que las separan
- Hay muy poca atracción entre las moléculas de un gas.
- Por encontrarse tan alejadas entre sí, las moléculas chocan unas con otras y la energía se conserva en estas colisiones, aunque una molécula puede ganar energía a expensas de otra.
- La temperatura es una medida de la energía cinética promedio de las moléculas de un gas.

A continuación, se muestra el diagrama de los cambios de estado de la materia (Ver figura 3) por calentamiento o por enfriamiento (Hill & Kolb, 1999).

Figura 3. Diagrama de los cambios de estado de la materia

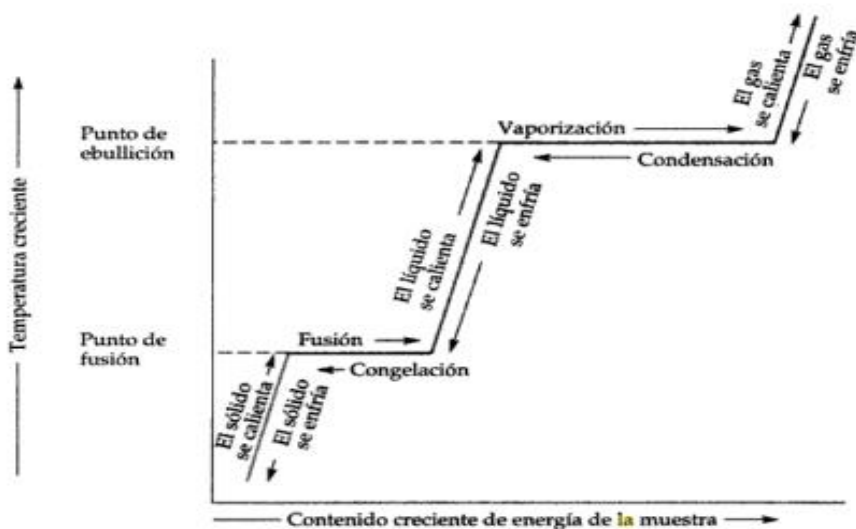


Figura 3. Diagrama de los cambios de estado de la materia
Fuente: Tomado de Rosales (2005). *Química 1 para bachillerato* (Vol. 1).

Bajo este modelo, los sólidos se representan como conjuntos ordenados de partículas en contacto estrecho unas con otras. Los líquidos se consideran como conjuntos de partículas con una organización mucho más laxa. En un líquido las partículas también están en contacto estrecho unas con otras, pero tienen una libertad de movimiento mucho mayor. En los gases, las partículas ya no están en contacto unas con otras, sino separadas por distancias relativamente grandes, y se mueven al azar (Hill & Kolb, 1999).

4.6.1.3 Propiedades de la materia

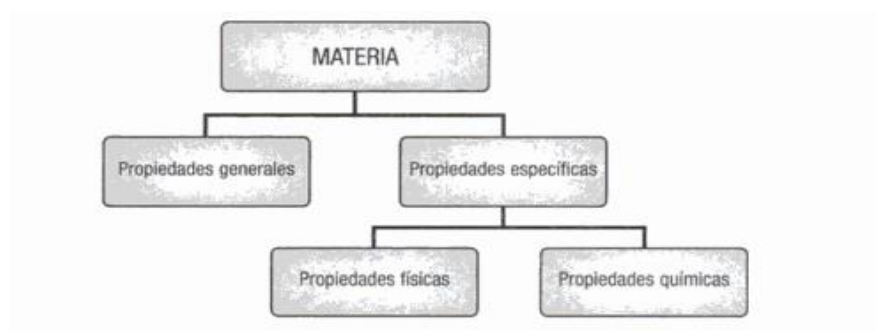


Figura 4. Propiedades de la materia
Fuente: Tomado de Rosales (2005). *Química 1 para bachillerato* (Vol. 1).

De acuerdo con la física relativista, la materia posee cuatro manifestaciones o propiedades fundamentales, que son: masa, energía, espacio y tiempo (Rosales, 2005).

- ***Propiedades generales o extensivas***

Son comunes en toda la materia. Son cualidades de la materia que no dependen del tipo de sustancia, pero sí de la cantidad de que se trate. Algunos ejemplos son: inercia, peso, masa, volumen, divisibilidad. No se puede identificar a la materia por medio de estas características (Rosales, 2005).

- **Inercia:** es la tendencia de todos los cuerpos a oponerse a cambiar su estado de reposo o movimiento
- **Peso:** es la fuerza con que todos los cuerpos son atraídos por la gravedad
- **Masa:** es la propiedad fundamental de la materia y comprende la masa inercial y la masa gravitatoria. (Es la cantidad de materia que tiene un cuerpo).
- **Volumen:** o extensión; es el lugar que todo cuerpo ocupa en el espacio.
- **Impenetrabilidad:** dos cuerpos no pueden ocupar el mismo lugar al mismo tiempo.
- **Porosidad:** es el resultado de que entre molécula y molécula haya espacios intermoleculares; es decir, las moléculas no están totalmente juntas, el tamaño de los espacios está determinado por las fuerzas de cohesión y repulsión.
- **Elasticidad:** es la propiedad que tienen los cuerpos de deformarse bajo la acción de una fuerza y recobrar después su forma al desaparecer la fuerza.
- **Temperatura:** se define como la propiedad termodinámica que gobierna el flujo de calor.
- **Divisibilidad:** la materia puede ser dividida en porciones cada vez más pequeñas.

- ***Propiedades específicas o intensivas***

Son particulares de cada sustancia y permiten diferenciar a un tipo de sustancia en especial con base en una serie de propiedades intrínsecas, las cuales actúan como su huella dactilar, pues no existe otra sustancia que tenga las mismas propiedades. Éstas, a su vez, se clasifican en: físicas y químicas (Rosales, 2005).

4.6.1.3.1 Las propiedades físicas

Son inherentes a las sustancias; no existen cambios en su composición. Ejemplos: color, sabor, olor (a estas propiedades se les llama organolépticas, porque son captadas por nuestros sentidos). Otras propiedades físicas son: densidad, maleabilidad, ductilidad, dureza, conductividad térmica y eléctrica, etc. (Rosales, 2005)

- **Densidad;** matemáticamente es el cociente que resulta de dividir la masa de una sustancia dada entre el volumen que ocupa.

La relación masa-volumen de un cuerpo es siempre la misma, aunque varíen el tamaño, la forma y el volumen del cuerpo; es decir, es independiente de la cantidad de materia.

- **Viscosidad:** se define como la resistencia que presenta los líquidos a fluir (deslizarse). Debido a las fuerzas internas de rozamiento que tienen las moléculas, el tamaño, la forma y la temperatura son los factores que influyen en la viscosidad. La fluidez es una característica que distingue a los líquidos de los sólidos. Y el instrumento que se utiliza para medirla es el viscosímetro.
- **Punto de fusión:** temperatura a la cual una sustancia se funde (cambio de sólido a líquido)
- **Punto de ebullición:** temperatura a la cual un líquido hierve

- **Índice de refracción:** ángulo de desviación o refracción que sufre la luz al incidir en la superficie de una sustancia transparente.

4.6.1.3.2 Las propiedades químicas

Se observan cuando ocurren cambios en la composición y estructura de la sustancia. Ejemplos: reactividad, oxidación, combustibilidad, reducción, acidez, basicidad. Este tipo de propiedades sirve para identificar una sustancia, se manifiesta mediante una reacción química, altera la composición de la materia; es decir, pueden cambiar su estructura o dar origen a uno o más productos diferentes (Rosales, 2005).

4.6.1.4 Clasificación de la materia de acuerdo con su composición

De acuerdo a su composición, la materia se clasifica en mezclas y sustancias puras (Rosales, 2005).

- **Mezcla heterogénea:** agregación de dos o más sustancias en proporciones variables; se puede separar sus componentes métodos físicos y se distinguen las partículas que la forman.
- **Mezcla homogénea-solución:** agregación de dos o más sustancias; tiene proporciones variables en una sola fase, y no se distinguen las partículas que la forman.

Sustancias puras: son aquellas que no pueden separarse por métodos físicos y sólo pueden ser elementos y compuestos.

- **Elementos:** sustancia simple formada por un sólo tipo de átomos, que no se puede descomponer por métodos químicos ordinarios; se representan por símbolos en la tabla periódica. Sus características son: sustancias simples que forman sistemas homogéneos, formados por átomos iguales entre sí; se representan por símbolos; los átomos que los forman tienen las mismas propiedades; no se pueden separar por ningún método físico; sus átomos tienen el mismo número atómico; se clasifican en la tabla periódica en metales, no metales, semi-metales y gases nobles (Rosales, 2005).

- **Compuestos:** son sistemas homogéneos formados por la unión química de dos o más átomos diferentes en proporciones definidas y constantes, combinándose de tal manera que no es posible identificar a los elementos por sus propiedades originales o individuales y sólo por una acción química (fotólisis, pirólisis, electrólisis) se pueden separar; se representan por fórmulas; su unidad mínima es la molécula con características del compuesto. No existe clasificación para ellos en la tabla periódica y hasta la fecha existen millones (Rosales, 2005).

4.6.1.5 Cambios de estado de la materia

Para entender los cambios de estado o de fase es necesario conocer los factores vinculados a ellos: la temperatura y la presión (Rosales, 2005).

- **Temperatura:** es una medida de la cantidad de calor que contiene un cuerpo. Entre más alta sea la temperatura, más rápido se mueven las partículas que forman el cuerpo. Los valores de temperatura a que se producen los cambios de fase varían de

una sustancia a otra. Las temperaturas a las cuales suceden los cambios de fase reciben los nombres de puntos de fusión, ebullición, condensación y licuefacción (Rosales, 2005).

- **Presión:** se define como la fuerza aplicada sobre un área determinada de un cuerpo. Si ésta se incrementa, las partículas de la materia se acercan unas a otras, es decir, se incrementa la fuerza de cohesión entre ellas; por ejemplo, los gases pueden convertirse en líquidos si son sometidos a altas presiones (Rosales, 2005).

Los cambios de estado o fase pueden provocarse si se proporciona calor a la materia a presión constante. Esa presión constante coincide, generalmente, con la presión atmosférica. El calor suministrado a una muestra de materia eleva la temperatura de ésta hasta que alcanza el punto de cambio de fase; en ese momento la temperatura de la muestra deja de aumentar y la energía calorífica se utiliza para el cambio de fase (Rosales, 2005).

Los cambios de estado son una transición de un estado a otro (sólido-líquido-gaseoso) sin alterar la composición íntima de la materia en cuestión, y esto se logra aumentando o disminuyendo la temperatura o la presión. A continuación, se describen los cambios de fase (Rosales, 2005).

- **Fusión:** cambio de sólido a líquido, calentando el sólido, éste se funde.
- **Evaporación:** un líquido se calienta para convertirlo en gas.
- **Sublimación:** conversión directa de un sólido al estado gaseoso sin pasar por el líquido, a calentar el sólido.

- **Deposición:** cambio de gas a sólido sin pasar por el estado líquido, al bajar la temperatura.
- **Solidificación:** es el paso del estado líquido al sólido, al enfriar dicho líquido.
- **Licuefacción:** paso del estado gaseoso al líquido; se consigue al bajar la temperatura y al mismo tiempo bajar la presión del gas.
- **Condensación:** ocurre por la pérdida de energía calorífica en las moléculas de vapor.
- **Ebullición:** al calentar un líquido, éste pasará al estado gaseoso.

4.6.1.5.1 Cambios físicos

Son aquellas transformaciones de la materia en las que no se altera su composición. Se puede decir que el cambio es aparente, las propiedades físicas de las sustancias se modifican y las propiedades químicas se conservan. Se caracterizan porque se pueden observar y medir sin que se produzca ningún cambio de identidad de la materia. Ejemplos: color, olor, densidad, dureza, disolución de una sustancia en otra, cambios de lugar, y algunos fenómenos naturales como el arco iris, ciclones, lluvia, granizo, elasticidad, magnetismo, presión atmosférica, reflexión y refracción de la luz y el sonido, transmisión de energía y calor, etc. Los cambios físicos van acompañados de pequeñas variaciones de energía (Rosales, 2005).

4.6.1.5.2 Cambios químicos

Son aquellos en los cuales se transforma la composición de las sustancias, cambian sus propiedades originales y se obtienen nuevas sustancias, con propiedades diferentes; este cambio siempre va acompañado de una importante variación de energía. Ejemplos:

combustión, respiración, oxidación, putrefacción, fermentación, digestión, electrólisis, acidez, basicidad, etc. (Rosales, 2005)

Aguirre (2007) plantea el siguiente mapa conceptual donde establece las diferencias de los cambios que sufre la materia.



Figura 5. Diferencias de los cambios de estado

Fuente: Tomado de Rosales (2005)

5. MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se presenta la metodología desarrollada en esta investigación, las características del diseño: caracterización de docentes, descripción de las fases

implementadas, la generación de la información y los instrumentos utilizados. Siguiendo el esquema de Sampieri (2006), esta investigación presenta un estudio correlacional de tipo cuasi-experimental, que busca analizar la incidencia de la enseñanza del concepto materia bajo los fundamentos de la mediación didáctica en el aprendizaje de los estudiantes.

La investigación consta de cuatro fases bien diferenciadas, las cuales se explican brevemente. En la primera fase de diagnóstico, se implementa un cuestionario que busca reconocer las ideas e imaginarios iniciales de interés para la investigación de dos docentes, uno considerado como la muestra control y el otro la muestra experimental. La segunda fase denominada diseño de la secuencia, consiste en la elaboración de las secuencias didácticas fundamentadas en los referentes teóricos (tradicional y mediación didáctica) apropiados por cada docente para ser desarrollados en el aula, la tercera fase de aplicación, consiste en el desarrollo de dichas actividades diseñadas y planeadas por los docentes participantes. La última fase de recolección de información y análisis, consiste en realizar un seguimiento al desarrollo de las secuencias didácticas implementadas por cada docente en el aula para evaluar su incidencia en el proceso de enseñanza (Ver figura 6).



Figura 6. Modelo general de investigación

A continuación, se describe brevemente el diseño de esta investigación, detallando las características de las diferentes fases en las que se desarrolló.

5.1 Fase diagnóstica

Esta primera fase tuvo como propósito caracterizar la población de estudio e identificar las concepciones sobre la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación de las ciencias, a partir de la implementación de un cuestionario (Ver anexo 1¹) Paralelamente, se aplicó un test de conocimientos disciplinares (Ver anexo 2) a los estudiantes con las cuales trabajarían los docentes. Lo anterior, con el propósito de garantizar la homogeneidad en la población en relación al conocimiento de la materia. Asimismo, se establecen en ambos grupos de trabajo condiciones similares respecto a la cantidad de estudiantes (30 estudiantes), la edad promedio (16 años), distribución equitativa entre hombres y mujeres (40% hombres y 60% mujeres aproximadamente), nivel de escolaridad (grado 10º) y características socioculturales (escolaridad de los padres, calificaciones promedio, etc.)

5.2 Fase diseño de secuencia

En esta fase cada docente participante elaboró una secuencia didáctica para la enseñanza del tópico “la materia” a partir de sus referentes teóricos. Dicha secuencia didáctica entendida como un sistema que interrelaciona los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje con coherencia metodológica interna, se estructura mediante un conjunto de actividades que se desarrollan en un espacio y tiempo determinado (Díaz Barriga, 2013).

¹ Instrumento adaptado de ...

En esta fase, los docentes de química, tomaron decisiones de diseño de la secuencia didáctica a aplicar, en relación a la noción del concepto científico a enseñar (la materia), la relevancia de recursos educativos a implementar en el aula, así como estrategias de intervención didáctica, las cuales se describen de manera general:

Docente 1 (Muestra experimental): Las estrategias de intervención didáctica se fundamentaron en los criterios de mediación didáctica orientadas a: - Hacer evidentes las ideas previas de los estudiantes, con el propósito de utilizarlas como base en la construcción de aprendizajes para la secuenciación posterior de actividades - Plantear a los estudiantes preguntas y situaciones problematizadoras con el propósito de provocar en éstos un conflicto cognitivo - Incorporación de actividades experimentales simples con el propósito de proporcionar a los estudiantes nuevos conocimientos que les permitan resolver situaciones problemáticas - Promover vínculos con temáticas anteriores a fin de establecer un nexo entre el concepto estudiado y los demás aprendizajes ya interiorizados.

Dicho docente presenta una formación en mediación didáctica y durante el diseño y aplicación de la secuencia didáctica participó de un acompañamiento reflexivo realizado por un docente experto.

Docente 2 (Muestra control): Las estrategias de intervención didáctica se fundamentaron en los criterios de enseñanza tradicional orientadas a: - Reconocer las ideas previas de los estudiantes - Incorporar prácticas sencillas de laboratorio con el propósito de fortalecer conceptos y promover competencias - Promover la integración de la temática con otras áreas a través de la revelación de textos.

5.3 Fase de aplicación

Esta fase consistió en la implementación de la secuencia didáctica en contextos de aula. Durante esta fase se evaluó el proceso de enseñanza llevado a cabo por cada uno de los docentes participantes a través de registros fílmicos, el análisis de ellos se realiza a partir de una rejilla de análisis de clase (Ver anexo 3) adaptada por Espinosa (2016) y fundamentada en tres categorías: proceso de planeación de la clase, desarrollo de la enseñanza, aprendizaje y evaluación y los aspectos motivacionales de la clase. Igualmente se aplicó una entrevista semiestructurada a los estudiantes participantes de las poblaciones de estudio, con el propósito de conocer sus impresiones acerca del proceso de enseñanza recibido por los docentes. Finalmente, se aplicó el test conceptual para determinar el avance conceptual de los estudiantes.

5.4 Fase de recolección de información y análisis

Para el desarrollo de esta investigación se estableció la utilización de varios instrumentos tales como: cuestionario de indagación sobre concepciones teórico-prácticas sobre la enseñanza, aprendizaje y evaluación de las ciencias, observación del desarrollo de la clase a partir de registros fílmicos con el propósito de analizar la actividad desarrollada por cada docente realizados a partir de la implementación de la rejilla de análisis de clase. Además, se aplicó una entrevista semiestructurada a los estudiantes con el propósito de corroborar las estrategias de enseñanza empleadas por los docentes. También se implementó un test conceptual previo a cada uno de los grupos con los cuales trabajaría cada docente con el propósito de garantizar la homogeneización de la población, asimismo, se aplicó dicho test al final del proceso de aplicación de la secuencia didáctica diseñada por cada docente con el propósito de evaluar la repercusión en el aprendizaje de dichas formas de enseñanza.

Luego de la obtención de los resultados, se procede al análisis de los mismos a partir de los criterios establecidos para cada uno de los instrumentos de recolección de datos.

A continuación, se presenta la secuencia didáctica fundamentada en la mediación didáctica:

Secuencia didáctica fundamentada en la mediación didáctica

Diversas investigaciones establecen que los estudiantes basan sus pensamientos en lo observable, de manera que conciben la materia como estática, no comprenden la existencia de las partículas que la forman, y no hay lugar para la existencia del vacío. A lo anterior, se suma la investigación que realizó Uria, Lecumberry & Orlando (2012) quienes establecieron, que los estudiantes construyen ideas contradictorias sobre la estructura de la materia especialmente a nivel atómico y reconocen conceptos fundamentales tales como: átomo, molécula, protón, núcleo; pero no logran integrarlos y relacionarlos en los diferentes niveles de organización de la materia. Además, los estudiantes dieron cuenta de una representación de la teoría del movimiento continuo e intrínseco de las partículas que constituyen la materia, pero no lo asumieron al abordar una situación cotidiana.

- **Organización de los contenidos**

Los contenidos de la secuencia didáctica se organizan en tres bloques: ¿qué sabes de la química?, aquí se abordan aspectos como: la investigación científica, el método científico y los aportes de la química a la vida cotidiana; el segundo bloque denominado “al interior del concepto materia”, abordando conceptos como: la materia como objeto de estudio de la química, propiedades de la materia, estados de agregación de la materia, cambios de estado; el tercer bloque denominado “¿la materia cambia?”, abordando las propiedades físicas y químicas de la materia, reacciones químicas. Cada bloque presenta la siguiente estructura:

propósito, competencias a desarrollar, actividades de inicio, desarrollo y cierre, y acciones del docente mediador.

Distribución de los bloques y temas

Bloque I	Bloque II	Bloque III
¿Qué sabes de la química?	Al interior del concepto materia	¿La materia cambia?
La investigación en química	La materia como objeto de estudio de la química	Cambios físicos y químicos de la materia
Aportes de la química a la vida cotidiana	Cambios de estado de la materia	
	Propiedades de la materia	

Estándar: Relaciona las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de la sustancia que la constituye.

Bloque I: ¿Qué sabes de la química?

Propósito: explica las características de la investigación científica, así como algunos aportes de la química a la vida cotidiana.

Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
- Aporte del método científico en la investigación en química. - Aportes de la química en las necesidades básicas de la humanidad.	- Formula preguntas y plantea predicciones a partir de situaciones de su entorno - Registra los datos obtenidos de una forma clara y apropiada, que facilita su interpretación. - Establece conclusiones a partir del análisis de la información obtenida.	- Entiende y respeta los diferentes puntos de vista de los compañeros. - Valora los aportes de la química a la vida diaria. - Es responsable frente a los diferentes compromisos que se establecen en el aula de clase. - Comunica ideas de forma asertiva - Fomenta el trabajo cooperativo y colaborativo.

Indicadores de evaluación

- Reconoce cada fase del método científico y su importancia en la investigación científica a partir de la interpretación y elaboración de informes.
- Registra observaciones y resultados que permitan su interpretación
- Explica algunos aportes de la química reconociéndolos en su vida diaria

Sesión:	Tema: La investigación en química		Tiempo: minutos		
Momento de las actividades	Acciones Pedagógicas en el aula de clase		Estrategia de trabajo	Materiales / Recursos Educativos	Instrumentos de seguimiento
	Actividades Didácticas Generales	Mediación Didáctica del docente			
Apertura	Se invita a los estudiantes a responder las siguientes preguntas: - ¿Qué desarrollo científico consideras importante para la humanidad? - ¿Cómo crees que se obtuvo ese resultado? Posteriormente se propicia una discusión sobre las concepciones de los estudiantes. Como resultado de dicha discusión surge la necesidad de conocer las etapas para desarrollar una investigación científica a partir de la siguiente actividad experimental: El misterio de la lata	El docente mediador debe plantear los propósitos de la sesión (ver propósitos establecidos anteriormente). A partir de la formulación de preguntas cotidianas, el docente debe promover la participación activa de los estudiantes estando atento a los diferentes argumentos que plantean, de manera que puedan ser retomados e ilustrarles la necesidad de reconocer las etapas del método científico.	Trabajo individual		Participación activa
Desarrollo	Actividad experimental: El misterio de la lata. (Anexo 4.1). Después de la actividad experimental se deben plantear preguntas orientadoras, tales como: ¿Qué pasó con la lata? ¿Por qué se comprimió la lata de gaseosa al entrar en contacto con el agua helada? A partir de la discusión, el docente establece las etapas de la investigación	Después demostrar la necesidad de reconocer la importancia de las etapas del método científico el docente debe plantear una actividad experimental “el misterio de la lata” con el propósito de evidenciar cada una de las etapas del método, para ello se formulará preguntas orientadoras tales como: ¿Qué pasó con la lata? ¿Por qué le sucedió ello? ¿Cómo probarlo? El docente deberá tener en cuenta las respuestas de los estudiantes para explicar las etapas del método científico y así consolidar su afianzamiento.	Trabajo individual	Material de laboratorio: - Mechero - Guantes - Bata - Lata - Agua helada Material audiovisual	Participación activa

	científica apoyado en una presentación de power point.				
Cierre	El docente forma grupos de trabajo y solicita que los estudiantes planteen una “pregunta problema” y a partir de ahí planteen los pasos según el método científico para su posible solución. Se socializará en la próxima sesión.	El docente debe estar atento a lo que ocurre en los diferentes grupos de trabajo, de manera que se propicie un dialogo con los estudiantes, facilitando su orientación.	Trabajo cooperativo y colaborativo		Presentación del informe escrito

Sesión	Tema: La química y sus aportes a la vida cotidiana		Tiempo: minutos		
Momento de las actividades	Acciones Pedagógicas en el aula de clase		Estrategia de trabajo	Materiales / Recursos Educativos	Instrumentos de seguimiento
	Actividades Didácticas Generales	Mediación Didáctica del docente			
Apertura	Se retoma las ideas de la sesión anterior y se da inicio a la socialización de la actividad, con el propósito de afianzar las etapas de la investigación científica. Una vez afianzada cada una de las etapas del método científico se busca que los estudiantes visualicen su aplicabilidad en la química, para ello se plantea la siguiente pregunta: ¿En cuáles disciplinas se puede utilizar el método científico? Posterior a ello se propicia una discusión a partir de las respuestas dadas por los estudiantes sobre las diferentes disciplinas que se fundamentan en el método científico, más concretamente la química. De dicha discusión debe surgir la	El docente mediador debe generar un ambiente de interacción en el aula de manera que los estudiantes expresen sus argumentos propiciando un diálogo, de tal forma que permita contrastar sus aprendizajes alrededor del método científico y concluir. Luego de concluir sobre las características del método científico, el docente formula una pregunta orientadora: ¿En cuáles disciplinas se puede utilizar el método científico? Con el propósito de evidenciar la importancia del método científico en el desarrollo de la química	Trabajo cooperativo y colaborativo Trabajo individual		Sustentación oral del informe Participación activa

Bloque II: Al interior del concepto materia

Propósito: Explica algunas propiedades de la materia como: masa, volumen, densidad a partir de actividades experimentales

Sustenta las características a nivel molecular de los estados de agregación de la materia.

Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
- La materia como objeto de estudio de la química - Propiedades de la materia: masa, volumen, densidad y estados de agregación. - Cambios de estado de agregación de la materia.	- Reconoce la materia como objeto de estudio de la química. - Identifica las propiedades generales y específicas de la materia. - Relaciona las propiedades de la materia con el comportamiento de sus partículas constituyentes - Interpretación y análisis de gráficas de presión vs temperatura.	- Entiende y respeta los diferentes puntos de vista de los compañeros. - Es responsable frente a los diferentes compromisos que se establecen en el aula de clase. - Comunica ideas de forma asertiva - Fomenta el trabajo cooperativo y colaborativo.

Indicadores de evaluación

- Reconoce las propiedades generales de la materia a partir de la realización de actividades experimentales.
- Establece diferencias entre los estados de agregación de la materia a partir de cuadros comparativos.
- Establece conclusiones sobre los factores que influyen en los cambios de estado de la materia a partir del análisis de gráficos.

Sesión	Tema: La materia como objeto de estudio de la química		Tiempo: minutos		
Momento de las actividades	Acciones Pedagógicas en el aula de clase		Estrategia de trabajo	Materiales / Recursos Educativos	Instrumentos de seguimiento
	Actividades Didácticas Generales	Mediación Didáctica del docente			
Apertura	Se retoma el concepto de química construido en la sesión anterior con el propósito de fundamentar su objeto de estudio: la materia. Para ello, el docente plantea las siguientes preguntas orientadoras: ¿El agua, es materia? ¿Tu cuerpo, es materia? ¿El aire, es materia? ¿Cómo demostrarlo? Posteriormente se propicia una discusión sobre las ideas que presentan los estudiantes alrededor del concepto materia.	El docente mediador plantea preguntas orientadoras con el propósito de fundamentar el concepto de materia, promoviendo una participación activa de los estudiantes sobre lo que saben del tema a tratar.	Trabajo individual		Participación activa
Desarrollo	Se hace necesario mostrar la diferencia entre masa, volumen y peso, en la medida en que los estudiantes tienden a confundir dichos conceptos, para lo cual el docente se apoya en una presentación de power point, mostrando a los estudiantes como varían en diferentes ambientes (Tierra, luna, júpiter, espacio) con el fin de clarificar ambos conceptos.	El docente debe apoyarse en una presentación de power point para clarificar los conceptos de masa, peso y volumen haciendo uso de un lenguaje claro.	Trabajo individual	Recurso audiovisual	Participación activa
	Luego de aclarar el concepto de masa, volumen y peso, el docente forma grupos de trabajo para llevar a cabo pequeñas prácticas experimentales con el propósito de afianzar los conceptos de masa, peso y	Luego de clarificar los conceptos, se hace necesario evidenciar las formas de medición de cada una de las propiedades generales de la materia (masa y volumen) a través de pequeñas prácticas experimentales. El docente debe estar	Trabajo cooperativo y colaborativo	Materiales de laboratorio.	Documento escrito

	volumen (Anexo 4.2). Posterior al desarrollo de las prácticas experimentales, el docente invita a los estudiantes a reflexionar frente a la práctica desarrollada. De la reflexión generada se establece conjuntamente con los estudiantes la definición de los conceptos: masa, peso y volumen, asimismo se realiza una introducción frente a los estados en los cuales se encuentra la materia (sólido, líquido y gaseoso) surgiendo la necesidad de abordar el estado plasma a partir del siguiente video: Plasma, el cuarto estado de la materia. Una vez afianzadas las propiedades de la materia y los estados de agregación, se busca que los estudiantes comprendan las características de las partículas constituyentes de la materia en cada uno de los estados, para ello el docente entrega a cada estudiante un cuadro comparativo de los estados de la materia en términos de: forma, volumen, disposición de las partículas, grado de libertad de las partículas, para que sea completado por los estudiantes a partir de un simulador de partículas (Anexo 4.3). Una vez completado el cuadro comparativo, el docente solicita intervenciones por parte de los estudiantes con el propósito de contrastar las diferentes respuestas y establecer entre todo el grupo las características a nivel	atento al trabajo en equipo desarrollado por los estudiantes. Una vez finalizada la experiencia, el docente debe favorecer la expresión oral de los estudiantes invitándolos a reflexionar acerca de la actividad realizada. A partir de los aportes de los estudiantes, se establece la definición de los conceptos: masa, peso y volumen y se introduce el tema: estados de la materia. Debido a que generalmente los estudiantes no suelen identificar las características del estado plasma, el docente a través de un video debe favorecer la comprensión de dicho concepto. A partir del afianzamiento de los estados de la materia, se hace necesario estudiar las características de cada uno de ellos a nivel molecular. Para lo cual, el docente apoyado de un simulador de partículas solicita a los estudiantes completar un cuadro comparativo a partir de lo observado en el simulador. El docente, luego de otorgar a los estudiantes el tiempo suficiente para el llenado del cuadro, los anima a expresar de forma oral sus respectivos escritos, de manera que se favorezca un contraste de opiniones y se establezca conjuntamente las características moleculares		Video: Plasma, el cuarto estado de la materia. URL: https://www.youtube.com/watch?v=DMBfebQI3Us&t=2s Simulador de particulares	Participación y dominio del tema. Cuadro comparativo Participación activa
--	---	--	--	---	--

	molecular de cada uno de los estados de la materia.	de cada estado de agregación.			
Cierre	El docente concluye sobre las propiedades de la materia y las características a nivel molecular de sus estados de agregación y solicita a los estudiantes investiguen para la siguiente sesión la siguiente pregunta: ¿Por qué el agua tarda más tiempo en hervir en Cali que en Bogotá?	El docente concluye sobre las propiedades de la materia y las características a nivel molecular de sus estados de agregación y solicita a los estudiantes investigar sobre la siguiente pregunta problema: ¿Por qué el agua tarda más tiempo en hervir en Cali que en Bogotá? Con el propósito de introducir los factores que favorecen los cambios de estado de la materia (presión y temperatura).			

Sesión	Tema: Cambios de estado de la materia		Tiempo: minutos		
Momento de las actividades	Acciones Pedagógicas en el aula de clase		Estrategia de trabajo	Materiales / Recursos Educativos	Instrumentos de seguimiento
	Actividades Didácticas Generales	Mediación Didáctica del docente			
Apertura	Se comienza la sesión socializando la actividad dejada en la sesión anterior, la cual gira en torno al siguiente interrogante: ¿Por qué el agua tarda más tiempo en hervir en Cali que en Bogotá? Con el propósito de introducir los factores que propician los cambios de estado de la materia. Para ello, el docente propicia una discusión sobre las ideas consultadas por los estudiantes. Posteriormente, se hace necesario puntualizar los dos factores que influyen de manera significativa en el cambio de estado de las sustancias: presión y temperatura, para lo cual, el docente a través de materiales audiovisuales que	El docente mediador debe motivar a los estudiantes a participar activamente de tal manera que argumenten sobre lo que han consultado alrededor de la pregunta planteada. En la medida en que los estudiantes expresen las ideas consultadas, el docente debe orientar la discusión puntualizando los conceptos de presión y temperatura. Una vez afianzados dichos conceptos, el docente, presenta a los estudiantes material audiovisual que servirá de soporte para fortalecer la construcción de ellos.	Trabajo individual	Material Audiovisual	Participación activa

	favorezcan el afianzamiento de los conceptos.				
Desarrollo	Una vez identificados y afianzados los factores que influyen en los cambios de estado de la materia, se busca que los estudiantes relacionen dichos cambios de estado con el comportamiento a nivel molecular de las partículas constituyentes. Para ello, el docente presenta a los estudiantes la gráfica de calentamiento del agua a la vez que muestra en el simulador de partículas lo que ocurre con ellas al variar la presión y la temperatura. El docente solicita a los estudiantes formar parejas y orienta un análisis de la gráfica a partir del comportamiento a nivel molecular de la sustancia cuando se expone a determinadas condiciones de presión y temperatura a partir de las siguientes preguntas: ¿Qué características presentan las partículas inicialmente? ¿Qué sucede con las partículas cuando aumento la temperatura? ¿Por qué en ciertos rangos de tiempo la temperatura permanece constante? Los estudiantes deben entregar el análisis de manera escrita.	El docente mediador, solicita a los estudiantes formar parejas de trabajo y posterior a ello presenta material audiovisual con el propósito de analizar los cambios de estado del agua a partir del comportamiento a nivel molecular. Para ello, presenta a los estudiantes la curva de calentamiento del agua conjuntamente con el simulador de partículas variando en éste la temperatura, de manera que los estudiantes logren evidenciar el comportamiento a nivel molecular en los diferentes cambios de estado del agua. El docente mediador, a través de preguntas orientadoras promueve el análisis de la gráfica. Teniendo en cuenta que la presentación del trabajo es a nivel de parejas el docente debe promover una participación general a partir de las preguntas orientadoras, pero a su vez debe otorgar el tiempo suficiente de análisis a nivel de grupos de trabajo.	Trabajo individual Trabajo cooperativo y colaborativo	Material audiovisual Simulador de partículas	Documento: Análisis de gráfica
	El docente concluye sobre los cambios de	El docente retoma los argumentos expuestos			

Cierre	estado de la materia y su comportamiento a nivel molecular.	anteriormente y concluye sobre los cambios de estado de la materia.			
---------------	---	---	--	--	--

Sesión	Tema: Propiedades de la materia		Tiempo: minutos		
Momento de las actividades	Acciones Pedagógicas en el aula de clase		Estrategia de trabajo	Materiales / Recursos Educativos	Instrumentos de seguimiento
	Actividades Didácticas Generales	Mediación Didáctica del docente			
Apertura	En las sesiones anteriores se ha estudiado sobre el concepto de materia y sus propiedades generales. Sin embargo, se hace necesario introducir la noción de propiedades específicas de la materia para lo cual el docente retoma las ideas generales trabajadas en la sesión anterior y posterior a ello plantea la siguiente pregunta: ¿Cuál es la diferencia entre un lápiz y un lapicero? Posteriormente se genera una discusión sobre las características de cada uno de los objetos (lápiz, lapicero) surgiendo la necesidad de establecer las propiedades específicas de la materia.	El docente mediador motiva a los estudiantes a participar activamente sobre las ideas trabajadas en la sesión anterior y con el propósito de introducir el siguiente tema, formula la siguiente pregunta: ¿Cuál es la diferencia entre un lápiz y un lapicero? A partir de la pregunta, el docente debe promover la participación de los estudiantes y orientar dicha discusión hacia la importancia de las propiedades específicas de la materia.	Trabajo individual		Participación activa

Desarrollo	El docente, a través de un material audiovisual coloca en evidencia algunas propiedades específicas de la materia. Una vez afianzadas dichas propiedades, solicita a los estudiantes algunos ejemplos de	Con el propósito de afianzar las propiedades específicas de la materia, el docente presenta a los estudiantes material audiovisual que favorecerá la construcción de algunas propiedades como: inercia, extensión,	Trabajo individual	Material audiovisual	Participación activa
-------------------	--	--	--------------------	----------------------	----------------------

	dichas propiedades desde la cotidianidad. El docente promueve una participación activa de los estudiantes con el fin de socializar. Con el ánimo de ilustrar un poco dichas relaciones anteriormente discutidas, el docente a través de una actividad experimental pone en evidencia la relación entre la propiedad de la materia: densidad y el problema de “Derramamiento de petróleo” (Anexo 4.4).	divisibilidad, impenetrabilidad, entre otras. Posterior a ello, motiva a los estudiantes a argumentar sobre la evidencia de dichas propiedades en la vida cotidiana. Luego de analizar algunas propiedades en el contexto cotidiano, se hace necesario ilustrar el concepto de densidad y su importancia en cuestiones medioambientales. Para ello, el docente realiza una actividad experimental: “Derramamiento de petróleo”			
Cierre	Luego de la actividad experimental, el docente invita a los estudiantes a argumentar sobre lo observado y concluye sobre las propiedades específicas de la materia, su importancia y algunos ejemplos en la vida cotidiana.	El docente debe resaltar los aportes más importantes que fueron expuestos por los estudiantes durante la sesión y a partir de ellos concluye sobre las propiedades específicas de la materia.			

Bloque III: ¿La materia cambia?

Propósito: explica los cambios físicos y químicos de la materia, así como la naturaleza y representación de las reacciones químicas.

Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
- Características de los cambios físicos y químicos de la materia. - Naturaleza y representación de las reacciones químicas	- Identifica los cambios físicos y químicos de la materia a partir de situaciones de su entorno - Registra los datos obtenidos de una forma clara y apropiada, facilitando su interpretación. - Establece conclusiones a partir del análisis de la información obtenida.	- Entiende y respeta los diferentes puntos de vista de los compañeros. - Valora los aportes de la química a la vida diaria. - Es responsable frente a los diferentes compromisos que se establecen en el aula de clase. - Comunica ideas de forma asertiva - Fomenta el trabajo cooperativo y colaborativo.

Indicadores de evaluación

- Identifica los cambios físicos y químicos de la materia en la vida cotidiana a partir de cuadros comparativos.
- Reconoce las características de algunos cambios químicos de la materia a partir de la observación y análisis de ilustraciones.

Sesión	Tema: Cambios físicos y químicos de la materia		Tiempo: minutos		
Momento de las actividades	Acciones Pedagógicas en el aula de clase		Estrategia de trabajo	Materiales / Recursos Educativos	Instrumentos de seguimiento
	Actividades Didácticas Generales	Mediación Didáctica del docente			
Apertura	Se retoma las ideas de la clase anterior acerca de las propiedades de la materia y posterior a ello, con el propósito de fortalecer las propiedades químicas y relacionarlas con los cambios químicos que experimenta la materia, el docente realiza una actividad experimental: “<i>Cambio físico y químico del papel</i>” (Anexo 4.5). Una vez realizada la experiencia, el docente formula las siguientes preguntas: -La hoja en trozos ¿puede retomar a su estado inicial? - ¿qué observamos luego de quemar una parte del papel? A partir de la discusión generada, se fundamenta las ideas de cambio físico y químico de la materia por medio de un cuadro comparativo.	El docente mediador debe propiciar en los estudiantes una discusión sobre las ideas trabajadas en la sesión anterior y a partir de ellos introducir la idea de cambio físico y químico de la materia por medio de una actividad experimental: <i>Cambio físico y químico del papel</i>. Durante el desarrollo de la actividad, el docente debe generar preguntas orientadoras como: -La hoja en trozos ¿puede retomar a su estado inicial? - ¿qué observamos luego de quemar una parte del papel? Con el propósito de favorecer la construcción de ideas de manera conjunta. Posterior a ello, el docente solicita a los estudiantes diseñar un cuadro comparativo con todos los argumentos expuestos a partir de la actividad experimental anterior.	Trabajo individual	Material para la experiencia	Participación activa Cuadro comparativo
Desarrollo	Una vez afianzados los conceptos de cambio físico y químico. El docente solicita a los estudiantes formar parejas de estudiantes con el propósito de que elaboren una lista de diferentes ejemplos de estos cambios en la vida cotidiana. Posterior a ello, el docente apoyado en	El docente debe solicitar a los estudiantes formar equipos de trabajo para desarrollar la actividad. Debe estar atento a los aportes que hacen los estudiantes dentro de cada grupo de trabajo. Una vez se ha otorgado el tiempo suficiente a	Trabajo cooperativo y colaborativo	Material	Lista de cambios físicos y químicos.

	material audiovisual y retomando la experiencia evidenciada anteriormente sobre los cambios químicos (<i>Cambio físico y químico del papel</i>) explica la materialización de los cambios químicos: reacciones químicas y su representación (ecuaciones químicas).	los estudiantes para el desarrollo de la actividad, el docente retoma los argumentos de los estudiantes dados a partir de la actividad experimental y apoyado en material audiovisual explica a los estudiantes la naturaleza y representación de las reacciones químicas.		audiovisual	
Cierre	Luego de afianzar las ideas sobre las reacciones químicas. El docente concluye sobre las características de los cambios que experimenta la materia: físicos y químicos y la representación de las reacciones químicas (ecuaciones químicas).	El docente, una vez ha mostrado a los estudiantes la representación de las reacciones químicas concluye sobre los cambios físicos y químicos que experimenta la materia, su evidencia en la vida diaria y las reacciones químicas y su representación.			

6. ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS

En este capítulo se describen, analizan e interpretan los resultados obtenidos en el proceso de investigación a partir de las diferentes estrategias e instrumentos de recolección de información antes mencionados.

6.1 Resultados y análisis del cuestionario de indagación sobre las concepciones teórico-prácticas sobre la enseñanza, el aprendizaje y evaluación de las ciencias:

- **Docente 1: Muestra experimental**

Docente con formación en Ciencias Naturales, bajo concepciones de enseñanza fundamentada en la mediación didáctica. Con 2 años de experiencia en la labor docente.

A partir del cuestionario aplicado es posible evidenciar que el docente otorga importancia a un conocimiento científico escolar contextualizado y aplicable a la vida cotidiana a partir de diversas actividades y/o recursos como: actividades experimentales, simuladores, recursos TIC, entre otras. Además, considera como principios fundamentales de la enseñanza el conocimiento de las ideas previas de los estudiantes y el planteamiento de situaciones problema.

- **Docente 2: Muestra control**

Docente con formación en ciencias y experiencia profesional de 28 años.

A partir del cuestionario aplicado es posible evidenciar que el docente otorga gran importancia a la explicación inductiva durante las clases de química. Establece como actividades y/o recursos a emplear en la enseñanza: talleres diagnósticos, ejercicios teórico-

prácticos, consultas y explicaciones inductivas. Concibe el proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación como aquella interacción permanente entre el docente y los estudiantes donde se estudian los conocimientos establecidos por la ciencia.

6.2 Desarrollo de la secuencia didáctica

A continuación, se muestra la estructura de la clase de cada uno de los docentes participantes de la investigación. Se hace énfasis en el desarrollo de las clases llevadas a cabo por el docente perteneciente a la muestra experimental debido a que se pretende analizar la incidencia de la mediación didáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la química, con respecto a una enseñanza tradicional. Es preciso aclarar que los dos docentes trabajaron bajo la misma secuencia temática

6.2.1 Docente de la muestra control

El docente perteneciente a la muestra control durante el desarrollo de la enseñanza, aprendizaje y evaluación de la secuencia didáctica, hace evidente los tres momentos de la clase: inicio, desarrollo y cierre, destacándose que en cada uno de ellos se observa de forma muy reiterada la enseñanza conductual o tradicional. Para mostrar lo anterior se plantea de forma muy general la forma como el docente aborda los diferentes momentos de la clase.

El docente comienza sus clases planteando una situación problema relacionada con el tema a tratar, e invita a los estudiantes a reflexionar sobre dicha situación. Posterior a ello, desarrolla la temática a partir de clases magistrales en las cuales expone el contenido disciplinar dejando de lado en muchas de las ocasiones la opinión de los estudiantes, utiliza un lenguaje que resulta muy técnico, lo que genera dificultad en los procesos de aprendizaje para los estudiantes. Sin embargo, durante sus clases brinda momentos para que los

estudiantes resuelvan en el tablero ejercicios, los cuales no invitan al desarrollo de habilidades de pensamiento, son de corte memorístico y mecanicista. Es preciso aclarar que el docente utiliza como única herramienta didáctica el tablero y el marcador aun teniendo acceso a otro tipo de herramientas didácticas, tales como el video beam, laboratorio de química entre otras. Finalmente, lleva a cabo el cierre de la clase, resumiendo los aspectos más relevantes que fueron expuestos durante la sesión. Es de reiterar que esta dinámica es llevada por el docente en mención en cada uno de los momentos de la clase.

La evaluación de los aprendizajes es acorde a los diferentes momentos que se mencionaron anteriormente, la cual se efectúa siempre al finalizar cada eje temático, en ella se plantean siempre actividades de índole memorística y mecanicista relacionada con el tema, se proponen preguntas que implican la definición de conceptos. En ninguna de las clases se observó la evaluación como un proceso, siempre se efectuó en la fase de cierre.

6.2.2 Docente de la muestra experimental

El docente perteneciente a la muestra experimental pone en evidencia un proceso de enseñanza fundamentado en una interacción constante con los estudiantes, el cual se fundamenta en los principios de la mediación didáctica.

El docente comienza sus clases planteando una actividad introductoria a la temática a desarrollar de manera que se genere motivación e interés en los estudiantes. Seguido de ello, desarrolla la temática a partir de la utilización de variadas estrategias didácticas para las cuales emplea herramientas como las TIC, actividades experimentales, entre otras, que favorecen una constante discusión, de manera que los estudiantes son quienes construyen los conceptos científicos a partir de las orientaciones brindadas por el docente. Además, el

lenguaje utilizado por el docente suele estar relacionado con aquellos conceptos que conocen los estudiantes sin dejar de lado la rigurosidad técnica del mismo.

La evaluación del proceso de aprendizaje se lleva a cabo de manera constante y en las diferentes fases de la clase, se tienen en cuenta los errores o dificultades evidenciados por parte de los estudiantes en momentos anteriores de la clase. Se plantea estudios de caso como una de las estrategias de evaluación, de manera que los estudiantes puedan apropiar y desarrollar habilidades de pensamiento a partir de contextos reales.

6.3 Resultados y análisis de los diferentes registros fílmicos realizados a partir de la implementación de la rejilla de análisis de clase:

En esta sección se pretende dar cuenta de los resultados obtenidos del análisis de las clases realizadas por los docentes de química acerca de las categorías de análisis: *proceso de planeación de la clase, desarrollo de la enseñanza, aprendizaje y evaluación, procesos motivacionales de la clase*. Los valores se obtuvieron a partir de la rejilla implementada y la escala utilizada para asignar la categorización.

6.3.1 Categoría “Proceso de planeación de la clase”

Esta categoría busca analizar los aspectos generales de la planeación de la clase, en ella se enmarcan subcategorías tales como, planteamiento de propósitos pertinentes, el diseño de variadas estrategias didácticas, la secuencia de las actividades y la pertinencia de las mismas, entre otras. Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Categoría 1. “Proceso de planeación de la clase” Docente 1 (Muestra experimental)							
Clase 1	Valoración	Clase 2	Valoración	Clase 3	valoración	Clase 4	valoración
21	(AS)	12	(PS)	32	(S)	30	(S)

Categoría 1. “Proceso de planeación de la clase” Docente 2 (Muestra control)							
Clase 1	valoración	Clase 2	Valoración	Clase 3	valoración	Clase 4	valoración
8	(PS)	14	(PS)	14	(PS)	14	(PS)

En términos generales, se espera que el docente 2 por presentar mayor experiencia en el dominio de los aspectos institucionales y administrativos, y conocimiento de los lineamientos propuestos por el Ministerio de Educación Nacional obtenga un rango de valoración alto en esta categoría. Sin embargo, se evidencia que, en los procesos de planeación de la clase, el docente no presenta cambios, manteniéndose en un rango valorativo de “Parcialmente satisfecho” que resulta bajo teniendo en cuenta su experiencia. Al analizar las diferentes subcategorías se encuentra que el docente 2 persiste en mantener un nivel bajo en la subcategorías que hacen referencia a: *incluir en la planificación la utilización de diferentes estrategias o herramientas tales como medios audiovisuales, prácticas de laboratorio, talleres que apoyan el desarrollo de la clase de manera efectiva y orientadas hacia los objetivos establecidos así como: plantear actividades pertinentes que*

pueden despertar el interés en los estudiantes y propósitos que busquen promover el desarrollo de habilidades y conocimientos.

El docente 1 no presenta la experiencia del docente 2 pero a diferencia de este último, cuenta con formación en una teoría didáctica diferente que centra sus fundamentos en el estudiante. Al analizar los resultados obtenidos en la rejilla se observa que el docente 1 comienza con un rango de valoración bajo de “Algo satisfecho”. Sin embargo, presenta una leve tendencia a mejorar a tal punto de alcanzar un rango de valoración “Satisfecho”. Al analizar las diferentes subcategorías se observa que en la subcategoría que presentó mayor avance es aquella que hace referencia a la *utilización de diferentes estrategias o herramientas orientadas hacia los objetivos establecidos*.

6.3.2 Categoría “Desarrollo de la enseñanza, aprendizaje y evaluación”

Con esta categoría se pretende analizar los comportamientos que tiene el docente durante el desarrollo de su propuesta en el aula de clase. Dentro de las subcategorías se pueden mencionar: la situación de enseñanza aporta al ámbito de realidad de los estudiantes, el profesor logra una participación activa de los estudiantes, un manejo del grupo que permite el buen desarrollo de la clase, entre otras. Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Categoría 2. “Desarrollo de la enseñanza, aprendizaje y evaluación” Docente 1 (Muestra experimental)							
Clase 1	Valoración	Clase 2	Valoración	Clase 3	valoración	Clase 4	valoración
67	(AS)	106	(S)	101	(S)	104	(S)

Categoría 2. “Desarrollo de la enseñanza, aprendizaje y evaluación” Docente 2 (muestra control)							
Clase 1	valoración	Clase 2	Valoración	Clase 3	Valoración	Clase 4	valoración
57	(AS)	62	(AS)	68	(AS)	55	(AS)

En términos generales, se observa que el docente 2 no presenta cambios en la valoración de esta categoría. Se mantiene en un rango de “Algo satisfecho” que resulta ser bajo teniendo en cuenta su experiencia como docente de Ciencias Naturales. Al analizar las diferentes subcategorías se encuentra que mantiene un nivel bajo en la subcategoría que hace referencia a: *propiciar un diálogo continuo durante la clase, desarrollar actividades que propicien la reflexión y permitir diversos caminos de aprendizaje haciendo uso del error*. Así mismo se observa que presenta buena valoración en aquellas que se relacionan con: *un manejo de grupo que permite el buen desarrollo de la clase, velando por un buen ambiente de trabajo, es decir, por mantener el ruido en un nivel adecuado, entre otras*.

El docente 1 presenta una mejoría progresiva comenzando por un rango de valoración bajo de “Algo Satisfecho”. Las subcategorías que presentan menor valoración están relacionadas con: la secuencia clara de *las fases de la clase (inicio, desarrollo y cierre)*. Sin embargo, alcanza un rango de valoración de “Satisfecho” evidenciando una mejoría en subcategorías como: *una participación activa de los estudiantes, un lenguaje adecuado que facilite la comprensión del tema y formas cuidadosas de reaccionar (gestual o verbalmente) frente a lo que piensan y expresan los estudiantes.*

6.3.3 Categoría “procesos motivacionales de la clase”

En esta categoría se busca indagar sobre las acciones que el docente emplea en el aula de clase a partir del análisis de subcategorías como la estimulación de la curiosidad e interés por aprender, motivación para trabajar de forma colaborativa y cooperativa entre otras de tal forma que se estimule en los estudiantes la construcción de conocimiento. Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Categoría 3. “Procesos motivacionales de la clase” Docente 1 (muestra experimental)							
Clase 1	valoración	Clase 2	Valoración	Clase 3	valoración	Clase 4	valoración
9	(PS)	20	(S)	20	(S)	20	(S)

Categoría 3. “Procesos motivacionales de la clase” Docente 1 (muestra control)							
Clase 1	Valoración	Clase 2	Valoración	Clase 3	Valoración	Clase 4	valoración
5	(PS)	5	(PS)	5	(PS)	5	(PS)

En términos generales, se observa que el docente 2 no presenta cambios en la valoración de esta categoría. Se mantiene en un rango de “Parcialmente satisfecho”. Al analizar las diferentes subcategorías se encuentra que mantiene un nivel bajo en subcategoría como: *resaltar los aportes y cualidades de los estudiantes, motivar a los estudiantes a trabajar de forma colaborativa y cooperativa con sus compañeros y estimular en los estudiantes la curiosidad, el interés y las expectativas por aprender.*

El docente 1 presenta una leve mejora, en un principio presenta un rango de valoración de “Parcialmente Satisfecho”. Las categorías que presentan menor valoración están relacionadas con: *Motivar a los estudiantes a trabajar de forma colaborativa y cooperativa con sus compañeros.* Sin embargo, alcanza un rango de valoración de “Satisfecho” evidenciando una mejora en categorías como: *motivar a los estudiantes a participar más activamente y reconocer los aspectos positivos de los comentarios de los estudiantes.*

6.4 Resultados y análisis de la entrevista semiestructurada

En esta sección se presentan los resultados del análisis de la entrevista semiestructurada que se realizó a 8 estudiantes participantes de los grupos de intervención los cuales fueron escogidos de forma aleatoria.

La evidencia aportada en este análisis complementa la información obtenida en el análisis de la rejilla de análisis de clase sobre las formas de enseñanza de los docentes.

El contenido de las entrevistas se ha organizado en dos categorías principales: La relación docente-estudiantes, y las estrategias utilizadas por el docente durante las clases. Esta última categoría se ha estructurado en tres subcategorías: estrategias utilizadas, explicaciones y espacios de participación.

A continuación, se presentan los contenidos derivados del análisis de las entrevistas:

6.4.1 Relación docente-estudiantes

Frente al docente 1. El 100% de los estudiantes entrevistados coinciden que la relación entre la docente y los estudiantes es buena. Los estudiantes argumentan que la docente siempre mantuvo un trato equitativo y respetuoso con ellos, contribuyendo a un buen ambiente en el aula de clase.

Frente al docente 2. El 100% de los estudiantes entrevistados manifiestan que la relación entre el docente y los estudiantes no es buena. Algunos argumentan que el docente no permite establecer un diálogo para fundamentar acuerdos en clase, otros manifiestan que el docente difícilmente acepta los errores que pueda cometer y no dedica el tiempo necesario para atender las ideas y comentarios que expresan los estudiantes para el desarrollo de la clase.

6.4.2 Estrategias utilizadas por el docente

Esta categoría de análisis se encuentra dividida en tres subcategorías: *estrategias utilizadas*, *explicaciones* y *espacios de participación*. A continuación, se presenta el análisis de las entrevistas en cada una de las subcategorías:

6.4.2.1 Estrategias utilizadas

Frente al docente 1. El 100% de los estudiantes entrevistados coinciden que las estrategias utilizadas por la docente tales como: actividades prácticas, material audiovisual, juegos y dinámicas eran muy variadas y les ayudaban a aprender más fácil, así mismo, los motivaban a estudiar más.

Frente al docente 2. El 40% de los estudiantes entrevistados coinciden en que las estrategias utilizadas por el docente tales como: talleres, quices y participación en el tablero favorecían su comprensión en las diferentes temáticas. El resto de los estudiantes manifiestan que las estrategias utilizadas por el docente eran poco dinámicas y no ayudaban en la comprensión de los temas.

6.4.2.2 Explicaciones:

Frente al docente 1. El 100% de los estudiantes entrevistados coinciden que las explicaciones de la docente fueron claras ayudando a una mejor comprensión del tema estudiado.

Frente al docente 2. El 40% de los estudiantes entrevistados coinciden en que las explicaciones del docente fueron claras. El resto de los estudiantes coinciden en que el

lenguaje utilizado por el docente era poco claro en muchas ocasiones lo que provocaba confusión en la comprensión de los temas.

6.4.2.3 Espacios de participación:

Frente al docente 1. El 100% de los estudiantes entrevistados coinciden que la docente generaba espacios de participación durante el desarrollo de la clase, favoreciendo un ambiente adecuado y participativo en el aula de clase.

Frente al docente 2. El 100% de los estudiantes entrevistados coinciden en que el docente genera espacios de participación durante la clase. Sin embargo, manifiestan que el docente no acepta cuando comete errores en sus explicaciones y no tiene en cuenta los argumentos de los estudiantes que expresan sus comentarios y opiniones frente al tema estudiado.

6.5 Resultados y análisis de la aplicación del test conceptual

El test conceptual se encuentra dividido en 5 categorías: *composición atómica de la materia, cambios de estado de la materia, propiedades de la materia, clasificación de la materia y métodos de separación de mezclas.*

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en las prueba de pretest y postest aplicadas a los estudiantes de los grupos participantes:

6.5.1 Resultados y análisis del pretest conceptual

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en el pretest conceptual teniendo en cuenta las respuestas dadas en cada una de las categorías:

Tabla No 3. Categoría de preguntas con su respectivo porcentaje de respuestas correctas del pretest en cada grupo.

Categoría	% respuestas correctas Grupo control	% respuestas correctas Grupo experimental
Composición atómica de la materia	26%	20%
Cambios de estado de la materia	18%	22%
Propiedades de la materia	29%	28%
Clasificación de la materia	34%	40%
Métodos de separación de mezclas	1%	3%

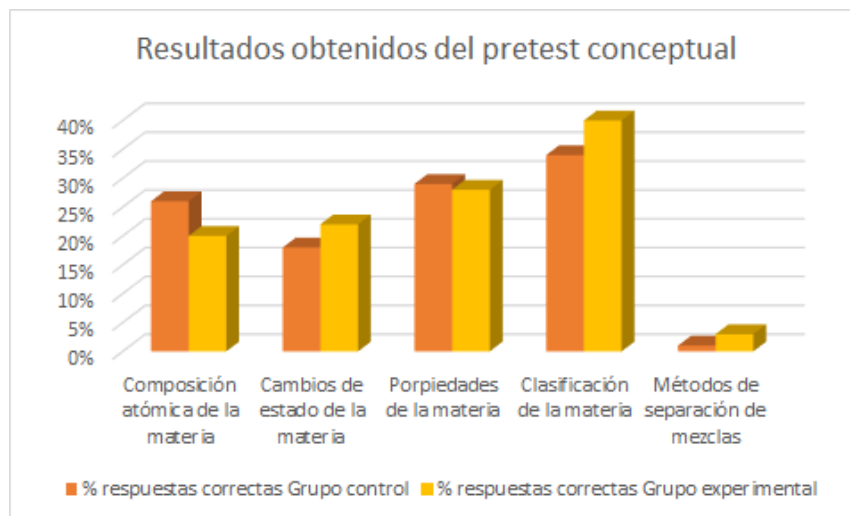


Figura No 7. Categoría de preguntas con su respectivo porcentaje de respuestas correctas del pretest en cada uno de los grupos

Elaboración propia

A partir de las respuestas dadas por los estudiantes se puede establecer que el nivel conceptual presente en las dos poblaciones es muy similar lo cual permite suponer una homogeneidad entre dichas poblaciones. Las subcategorías en las cuales se muestra una mayor elaboración conceptual es en la categoría de conocimiento *clasificación de la materia* y *propiedades de la materia*, mientras que la categoría en la cual se presentan mayores dificultades es en los *métodos de separación de mezclas* y *cambios de estado de la materia*.

6.5.2 Resultados y análisis del postest:

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en el postest conceptual teniendo en cuenta las respuestas dadas en cada una de las categorías:

Tabla No 4. Categoría con su respectivo *porcentaje de respuestas correctas del postest por cada grupo*.

Categoría	% respuestas correctas Grupo control	% respuestas correctas Grupo experimental
Composición atómica de la materia	38%	61%
Cambios de estado de la materia	27%	70%
Propiedades de la materia	38%	81%
Clasificación de la materia	39%	64%
Métodos de separación de mezclas	15%	79%

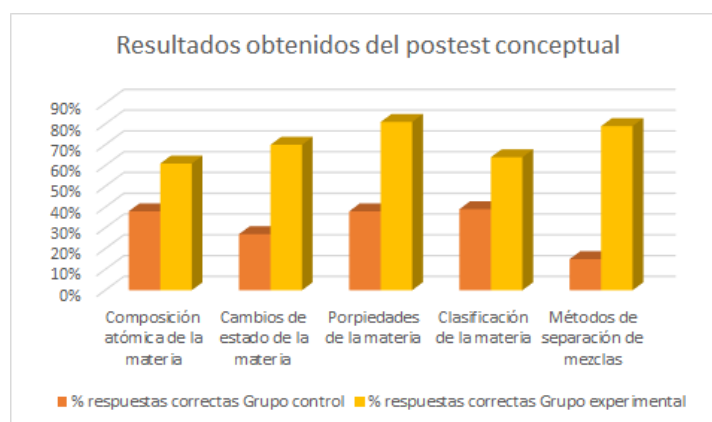


Figura No 8. Categoría con su respectivo *porcentaje de respuestas correctas del postest en cada grupo*

Elaboración propia

A partir de los resultados obtenidos, se evidencia que en ambos grupos hubo avance en relación a los aspectos conceptuales. Sin embargo, en el grupo experimental se evidencia un avance más significativo frente al grupo control, teniendo mejora de más del 50% en el aprendizaje de los estudiantes. La explicación a la mejora significativa del grupo experimental puede encontrarse en la influencia de la mediación didáctica en los procesos

de enseñanza. En efecto, promover espacios de diálogo durante las clases y llevar a cabo una reflexión de la propia práctica docente, entre otros aspectos que se fortalecen en la medida en que se apropia el referente teórico de mediación didáctica, promueven prácticas de enseñanza que tienen en cuenta el contexto social y cultural de quien aprende, fortaleciendo la construcción de conocimiento científico escolar con sentido y utilidad en la vida cotidiana.

7. CONCLUSIONES

Considerando que el objetivo que orientó la investigación es *comprender cómo un proceso reflexivo fundamentado en la mediación didáctica, contribuye a la enseñanza de la química, a partir de la implementación de una secuencia didáctica orientada a la enseñanza de “la materia” en estudiantes de grado décimo*, se establecen las conclusiones derivadas del proceso desarrollado en la investigación, las cuales se obtienen a partir del análisis de los datos obtenidos de los docentes participantes.

A partir del análisis del cuestionario aplicado a cada uno de los docentes participantes, se identificaron las concepciones teóricas de cada uno de ellos, las cuales se infieren:

- Respecto al docente perteneciente a la muestra experimental se encuentra que dicho docente estableció que el estudiante debe ser el centro del acto educativo, éste último enmarcado en el contexto real del estudiante, de manera que construya conocimiento significativo a partir de la potencialización de sus propias habilidades, además considera importante el papel desempeñado por el docente como orientador

(mediador) en dicho proceso a fin de ofrecer al estudiante las condiciones propicias para ello, planteando la necesidad de establecer, espacios de diálogo y reflexión en el aula de clase. Lo anterior, se evidenció en su accionar en el aula de clase a partir de: un diálogo continuo durante la clase, ~~que~~—posibilita la construcción de conocimiento entre docente-estudiante, un ambiente de aprendizaje que aporta al ámbito de la realidad del estudiante, un lenguaje adecuado por parte del docente que facilita la comprensión del tema desarrollado, la utilización de diversas estrategias o herramientas orientadas hacia el cumplimiento de los objetivos establecidos y una participación activa de los estudiantes durante el desarrollo de la clase, haciendo aportes al proceso de enseñanza. Sin embargo, es de anotar que el docente debe mejorar algunos aspectos tales como: establecer la secuencia clara y pertinente de las fases de la clase (inicio, desarrollo y cierre), realizando el cierre de la misma teniendo en cuenta el avance en el alcance de los objetivos planteados, así como permitir diversos caminos de aprendizaje haciendo uso del error como oportunidad.

- Con respecto al docente perteneciente a la muestra control se estableció a partir del instrumento aplicado que considera al estudiante como centro del acto educativo donde el docente debe favorecer el uso de diversas estrategias pedagógicas que le permitan al estudiante la construcción de saberes aplicables a la vida, manteniendo una constante interacción de saberes con el docente. Sin embargo, no se observa coherencia entre su pensar y su accionar en el aula de clase en la medida en que se caracterizó por un desarrollo de clase donde el docente es el centro del acto educativo, dejando de lado la utilización de diversas estrategias que favorezcan la construcción de aprendizajes, además, el docente no propició un

diálogo entre él y los estudiantes dificultando que éstos hagan aportes a su proceso de aprendizaje. Lo anterior no favoreció en gran medida los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Resulta de suma importancia la experiencia a la que se enfrentan los docentes durante su proceso de formación, debido a que a partir de la investigación se encontró que el docente perteneciente a la muestra control presenta 28 años de experiencia mientras que la docente perteneciente a la muestra experimental presenta 2 años de experiencia. De ahí, la importancia de ella, en la medida en que sea concebida (la experiencia) desde un enfoque reflexivo que posibilite la reconstrucción de su quehacer pedagógico y la generación de estrategias de enseñanza en el aula de clase en busca de generar diversos caminos de aprendizaje. De esta forma la experiencia desde un ámbito reflexivo se convierte en posibles caminos o estrategias a seguir que se establecerán en el sistema cognitivo del docente y el cual podrá emplear en el aula de clase

A partir del aprendizaje alcanzado por los estudiantes, resulta pertinente analizar el proceso de enseñanza llevado a cabo por cada uno de los docentes participantes en la investigación por lo cual se infiere:

- En la medida en que se planteen estrategias de enseñanza aisladas del contexto de los estudiantes y con escasa motivación, se propicia un aprendizaje poco significativo. Lo anterior, fue una constante en el docente perteneciente a la muestra control el cual se caracterizó por desarrollar estrategias pedagógicas que generaron escasa motivación e interés en los estudiantes que dificultó la

apropiación de sus procesos de aprendizaje, ello se comprobó en la medida en que los resultados obtenidos en los estudiantes a pesar de observarse una leve mejoría en su aprendizaje ella no alcanza a superar al 38% de la población en algunos ítem evaluados, y en otros casos sólo se logra el 15%. Lo que permite inferir que dichas estrategias pedagógicas no resultan ser las más asertivas para los procesos de aprendizaje.

- Caso contrario ocurrió con el docente perteneciente a la muestra experimental, quien, a pesar de tener pocos años de experiencia como docente, pero acompañado de una constante reflexión pedagógica obtuvo mejores resultados de aprendizaje, siendo sus clases más participativas, generando espacios de diálogo y favoreciendo el desarrollo de la autonomía en los estudiantes. Lo anterior, se evidencia en la mejoría en los procesos de aprendizaje siendo en algunos casos el 81% de la población que presenta resultados de aprendizaje satisfactorios en algunos ítems evaluados y en otros el 61%.

- Contrastando los resultados obtenidos entre el grupo control y el grupo experimental se observa una mejoría sustancial en el grupo experimental en todos los ítems, sobrepasando sus respuestas asertivas en el 60% de los estudiantes, llegando en algunos casos hasta el 81%, mientras que en el grupo control la asertividad de sus respuestas no supera el 39% y en algunos ítem solo alcanza el 15%. Lo anterior permite establecer que los fundamentos de la mediación didáctica, los cuales establecen la importancia de que los estudiantes sean conscientes de su proceso de aprendizaje que se fortalecen a partir de una interacción constante entre el docente y los estudiantes potencializando la generación de espacios de discusión

y análisis que propician el desarrollo de habilidades cognitivas, las cuales se materializan en la construcción y apropiación del conocimiento.

Frente al diseño de secuencias didácticas se recomienda tener en cuenta que ellas se deben caracterizar por:

- Presentar una fase introductoria que propicie la motivación frente a la temática a desarrollar de manera de que los estudiantes se incorporen con la temática a desarrollar; presentar una organización de las actividades y estrategias de enseñanza, fundamentadas en la interacción constante entre docente-estudiantes, con el propósito que el estudiante sea partícipe y consciente de su proceso de aprendizaje; presentar unos propósitos claros y unas actividades puntuales de inicio, desarrollo y cierre, con el propósito de potenciar los saberes de los estudiantes desde la activación de sus ideas previas; promover un proceso de aprendizaje individual y grupal, privilegiando acciones evaluativas para el mejoramiento continuo en las cuales el estudiante fortalezca un aprendizaje autónomo; presentar una evaluación coherente frente a las dinámicas empleadas durante el desarrollo de la clase. En la medida en que la secuencia didáctica tenga las características mencionadas anteriormente podría brindar al docente elementos que contribuyan a la creación de mejores ambientes de aprendizaje (diálogo continuo, desarrollo de trabajo cooperativo/colaborativo, entre otras) lo cual favorecerá los procesos de mediación didáctica efectuados por el docente, materializándose en el desarrollo de habilidades cognitivas en el estudiante que conlleven al fortalecimiento de su aprendizaje autónomo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aguirre, G. P. (2007). *Química 1. Un Enfoque Constructivista* (Vol. 1). Pearson Educación.
- Ascorra, P. (2004). La incidencia del rol docente en el desarrollo del conocimiento metacomprendido. *Psicoperspectivas*, 3, 23-32.
- Andagoya, G., & PAOLA, G. (2014). la mediación pedagógica y su impacto en la atención de los estudiantes de los sextos y séptimos grados paralelos "a" y "b" de la escuela de práctica docente pedro vicente maldonado de la ciudad de baños de agua santa provincia de tungurahua.
- Benarroch Benarroch, A. (2001). Una interpretación del desarrollo cognoscitivo de los alumnos en el área de la naturaleza corpuscular de la materia. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(1), 123-134
- Brubacher, J. W., Case, C. W. y Reagan, T. G. (2000). Como ser un docente reflexivo. La construcción de una cultura de la indagación en las escuelas. España, Editorial Gedisa.
- Carballo, O. C., & Escobar, N. G. (2008). El nuevo rol de profesor: mediador y asesor. *Revista Rhombus, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología*, 1-8.
- Cedillo Quizhpe, I. C. (2010). *El aprendizaje mediado y las operaciones mentales de comparación y clasificación* (Master's thesis).
- Contreras, J. (1998). La autonomía del profesorado.
- Díaz Barriga Arceo, F. (2002). Aportaciones de las perspectivas constructivista y reflexiva en la formación docente en el bachillerato. *Perfiles educativos*, 24(97-98), 6-25.
- Díaz Barriga, Á. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. *DidacTIC. Recuperado el, 10*.
- Díaz, B. y Hernández, A. (2005). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México: McGraw-Hill.
- Ebbing, D. D., & Gammon, S. D. (2010). *Química general*. Cengage Learning Editores.
- Espinosa, R. E. (2006). Los mediadores pedagógicos en la enseñanza de las ciencias: la implementación de un programa educativo multimedia en la enseñanza del sistema circulatorio. *El Hombre y la Máquina*, 32, 20-36.
- Espinosa-Ríos, E. A. (2016). La formación docente en los procesos de mediación didáctica. *Praxis*, 12, 90-102.
- Escobar, N. (2011). La mediación del aprendizaje en la escuela. *Acción Pedagógica*, 20(1).
- Furió-Mas, C. (2006). La motivación de los estudiantes y la enseñanza de la química. Una cuestión controvertida. *Educación Química*, 17(1), 222-227

- Gómez Moliné, R. M. (2009). Las interpretaciones de los alumnos sobre la estructura de la materia. METL2 Papeles del Seminario de Investigación Educativa
- Guzmán Valenzuela, C. (2012). Enseñanza reflexiva y profesores universitarios noveles: desafíos para la mejora de la enseñanza. *Revista de la educación superior*, 41(163), 113-134.
- Hill, J. W., & Kolb, D. K. (1999). *Química para el nuevo milenio*. Pearson Educación.
- Huamán, D. R. T. (2010). La enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica. *Investigación educativa*, 14(26), 139-152
- Huelva, L. P., & Jiménez-Pérez, R. (2013). Dificultades del aprendizaje de la materia en educación primaria. Un estudio de caso. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 2774-2778.
- León-León, G. (2014). aproximaciones a la mediación pedagógica. approaches to pedagogical mediation. *Revista Electrónica Calidad en la Educación Superior*, 5(1), 136-155.
- Maiztegui, A., González, E., Tricárico, H., Salinas, J., de Carvalho, A. P., & Gil, D. (2000). La formación de los profesores de ciencias en Iberoamérica. *Revista Iberoamericana de Educación*, (24), 163-187.
- Martín, R. C. (2002). Enseñar a pensar: desarrollo del razonamiento lógico. *Aula abierta*, (80), 63-86.
- Mellano Jiménez, V., Ruis Macías, C., & Blanco Nieto, L. J. (1999). Aprender a enseñar ciencias experimentales en la formación inicial de maestros. *Bordón: Revista de Orientación Pedagógica*, 49(3), 275-288.
- Parra, K. (2010). docente de aula y el uso de mediación en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Investigación y postgrado*, 25(1), 117-144
- Pasmanik, D., & Cerón, R. (2005). Las prácticas pedagógicas en el aula como punto de partida para el análisis del proceso enseñanza-aprendizaje: un estudio de caso en la asignatura de química. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 31(2), 71-87.
- Perales Palacios, F.J & Cañal de León, P (2000). Didáctica de las ciencias experimentales. *Alcoy, Espanha: Editorial Marfil, SA*.
- Pérez, F. G., & Castillo, D. P. (2002). *La mediación pedagógica: apuntes para una educación a distancia alternativa*.
- Pérez-Jiménez, C. (2003). Formación de docentes para la construcción de saberes sociales. *Revista Iberoamericana de educación*, 37-54.
- Picado, A. B., & Álvarez, M. (2008). Química I, Introducción al estudio de la materia. *San José, Costa Rica: EUNED*.
- Pilonieta, G. (2000). Dos tipos de mediación. *Recuperado de: http://www.cisne.org/www.cisne.org/docs/Mediacion/dos_tipos_de_mediacion*.

- Parada-Trujillo, A. E., & Avendaño, W. R. (2013). Ambitos de aplicación de la teoría de la modificabilidad estructural cognitiva de Reuven Feuerstein. *Ágora USB*, 13(2), 443-458.
- Quero, V. D. (2006). Formación docente, práctica pedagógica y saber pedagógico. *Laurus*, 12(Ext), 88-103.
- Restrepo, H., Lorena, L., & López Pérez, L. M. (2015). *Percepciones de los estudiantes sobre la persona del docente y su mediación en el proceso enseñanza aprendizaje* (Master's thesis).
- Rosales, E. (2005). *Química 1 para bachillerato/Chemistry 1 for High School* (Vol. 1).
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., Lucio, P. B., & Pérez, M. D. L. L. C. (1998). *Metodología de la investigación* (Vol. 1). México: Mcgraw-hill.
- Schön, Z. (1998). El profesional reflexivo. *Publicación académica de la Universidad de la Marina Mercante*, 27.
- Trinidad-Velasco, R., & Garritz, A. (2003). Revisión de las concepciones alternativas de los estudiantes de secundaria sobre la estructura de la materia. *Educación química*, 14(2), 92-105.
- Tébar Belmonte, L. (2009). *El profesor mediador del aprendizaje*. Bogotá: Editorial Magisterio.
- Tébar Belmonte, L. (2004). *El perfil del profesor mediador*.
- Tobón, S. T., Prieto, J. H. P., & Fraile, J. A. G. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. México: Pearson educación.
- Uria, M., Lecumberry, G., & Orlando, S. (2012). Las concepciones de los actuales alumnos sobre estructura de la materia. In *III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales 26, 27 y 28 de septiembre de 2012 La Plata, Argentina*. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Departamento de Ciencias Exactas y Naturales.
- Vezub, L. F. (2011). La formación y el desarrollo profesional docente frente a los nuevos desafíos de la escolaridad.

ANEXOS

Anexo 1.

Cuestionario de indagación de concepciones teórico-prácticas sobre la enseñanza-aprendizaje y evaluación en las Ciencias Naturales

1. ¿Qué actividades y/o recursos emplearía para enseñar Ciencias Naturales?

2. ¿Cuáles serían las etapas que considera debe tener una clase de ciencias?

3. De los siguientes principios seleccione las 5 opciones que usted considere más importantes en la enseñanza de las ciencias y organícelos teniendo en cuenta la siguiente escala: de mayor (1) a menor (5) grado de importancia.

☐ Conocer las ideas previas de los estudiantes ☐ Plantear situaciones problemas ☐ Los contenidos científicos ☐ Evaluación permanente de los procesos de aprendizaje ☐ El desarrollo de procesos experimentales ☐ Elaboración de explicaciones del mundo natural.
☐ Otras, ¿Cuáles?...

4. ¿Cuáles son los conocimientos que debe tener un docente para llevar a cabo el proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación?

5 ¿Qué entiendes por los conceptos de enseñanza, aprendizaje y evaluación?

Anexo 2.**Test conceptual**

Área: Química	Grado:
Tema: Evaluación diagnóstica	
Nombre:	Fecha:
Indicador: Relaciono y explico mediante modelos los estados de agregación de la materia.	

1. Responde verdadero o falso a las siguientes afirmaciones:

- a) Los sólidos se dilatan al aumentar la temperatura, y se contraen cuando desciende.
- b) Los líquidos presentan volumen definido.
- c) Los gases son muy compresibles y elásticos.

2. Selecciona la respuesta que consideres correcta: El comportamiento de los gases se explica en parte porque:

- a) Las fuerzas intermoleculares son muy fuertes y únicamente vibran alrededor de un punto medio.
- b) Las fuerzas intermoleculares y de repulsión son iguales
- c) Toman la forma del recipiente que los contiene
- d) Las fuerzas intermoleculares son muy débiles y presentan grandes repulsiones.

3. Selecciona la respuesta que consideres correcta: Cuando se carga una pipa con gas butano, se siente que en el fondo queda parte de un líquido. ¿A qué se debe dicha situación?:

- a) El líquido se presenta porque la presión es muy alta
- b) El líquido se presenta porque la presión es muy baja
- c) El líquido se presenta por un aumento en la temperatura
- d) El líquido se presenta por un aumento de presión y temperatura

4. Selecciona la respuesta que consideres correcta: En un sólido:

- a) Las partículas toman la forma del recipiente que las contiene
- b) Las partículas presentan fuerzas intermoleculares muy fuertes y únicamente vibran alrededor de un punto medio.
- c) Las partículas son muy compresibles
- d) Las partículas cambian de forma y tamaño constantemente

5. Seguramente has oído decir que la materia está formada por pequeñas partículas (átomos y moléculas). Si tomamos una muestra de gas ¿Qué crees que hay entre estas partículas?

- a) Una sustancia muy ligera que rellena todo

- b) Más aire
- c) Nada
- d) Otros gases

6. Una de las propiedades más conocidas de los gases es su compresión (que consiste en poder reducir el volumen que ocupa al presionar sobre él, como se puede comprobar con una jeringa). ¿Cuál de estas situaciones crees que se produce?

- a) Las partículas reducen su tamaño
- b) Los gases se comprimen
- c) Las partículas que lo forman dejan espacios libres que al apretar se reducen

7. Cuando un objeto se caliente aumenta de tamaño. A este fenómeno lo llamamos dilatación. Esto es lo que ocurre, por ejemplo, cuando calentamos el aire que hay en un tubo de ensayo con un globo en la boca. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones explica mejor este hecho?

- a) Al calentar se agitan más intensamente las partículas y aumenta la distancia entre ellas
- b) Al calentar aumenta el número de partículas
- c) Al calentar aumenta el tamaño de las partículas
- d) Ninguna de las anteriores



8. Pesamos un recipiente cerrado que contiene una pequeña cantidad de alcohol. Dejamos evaporar el alcohol sin destapar el frasco, volviendo a pesar a continuación. ¿Qué ocurriría?

- a) La masa será la misma
- b) Aumentará la masa
- c) Disminuirá la masa
- d) Dependerá de la temperatura

9. En el siguiente cuadro selecciona con un círculo aquello que consideres es un elemento y tacha aquello que consideres es un compuesto.

NaCl	C	BrO	H ₂ O	Ar	KCl	Mn	N	AlO	Na
F	I	LiH	Mg	HCl	CO	S	SO ₄	Ca	FeO

10. En una mezcla, los componentes:

- a) Se encuentran en proporciones constantes
- b) Se combinan proporcionalmente
- c) Se separan por métodos químicos
- d) Se encuentran en proporciones variables

11. Escribe 2 ejemplos de:

Mezcla homogénea	Mezcla heterogénea

12. Andrés se levanta todos los días a las 6 a.m. Cuando ingresa al baño activa su calentador de agua, al terminar el baño se da cuenta que se han formado unas gotas de agua sobre el espejo de su baño. Andrés necesita saber por qué sucede esto, así que ayúdale respondiendo: ¿Qué cambio de estado se logra observar en el espejo del baño de Andrés? Explica tu respuesta.

13. Escribe las diferencias entre un elemento y un compuesto

14. En un recipiente mezclo sal, aceite y agua. Teniendo en cuenta que la sal se disuelve en agua, pero el aceite no. ¿Qué métodos de separación usarías para separar los componentes de la mezcla?

15. En un recipiente se encuentra una sustancia en estado gaseoso. Si se requiere que se pase al estado líquido. ¿Qué harías?

Anexo 3.**Rejilla de análisis de clase**

<i>Aspecto a tener en cuenta</i>	Insatisfecho	Parcialmente satisfecho	Algo satisfecho	Satisfecho	Muy Satisfecho
Valoración					
CATEGORÍA: PROCESO DE PLANEACIÓN DE LA CLASE					
El profesor selecciona contenidos motivantes que despiertan el interés en los estudiantes y responden a sus necesidades.					
El profesor diseña y propone actividades que exigen mayor nivel de abstracción e interiorización, en función de potencializar las capacidades de los alumnos.					
El profesor gradúa y adapta los contenidos, según las capacidades de los estudiantes.					
El profesor busca la información necesaria para conocer las dificultades de aprendizaje de los alumnos, sus causas y efectos.					
El proceso de aprendizaje se construye con base a las habilidades, conocimientos previos, habilidades y la orientación dada por el docente.					
El profesor incluye en su planificación la utilización de diferentes estrategias o herramientas tales como medios audiovisuales, prácticos de laboratorio, talleres que apoyan el desarrollo de la clase de manera efectiva y orientada hacia los objetivos establecidos.					
El profesor considera en la planeación de sus clases los intereses de sus estudiantes y los diversos estilos de aprendizaje que puedan tener.					

CATEGORÍA: DESARROLLO DE LOS PROCESOS DE E-A-E					
Los estudiantes establecen relaciones con lo abordado en clases anteriores u otras disciplinas.					
La situación de enseñanza aporta al ámbito de realidad de los alumnos.					
Durante la clase se aprecia un diálogo continuo que posibilita la construcción del conocimiento entre docente-estudiante.					
Las actividades del profesor propician la reflexión y favorecen la enseñanza en los estudiantes.					
Se observa una secuencia clara y pertinente de las fases de la clase (inicio, desarrollo y cierre).					
Los métodos o estrategias planteadas durante la clase permiten alcanzar los objetivos de la misma.					
Los métodos o estrategias planteadas son eficientes en relación con el tiempo de enseñanza y aprendizaje.					
El profesor logra la participación activa de los estudiantes.					
El profesor vela por un buen ambiente de trabajo, es decir, por mantener el ruido en un nivel adecuado y porque los estudiantes puedan participar y ser escuchados.					
Si se interrumpe la clase (por tardanzas, conflictos entre alumnos, etc.), el profesor interviene con rapidez y determinación de forma adecuada.					
Se observa un manejo de grupo que permite el buen desarrollo de la clase.					
El lenguaje del profesor durante la clase es					

adecuado para la clase y facilita la comprensión del tema a desarrollar.					
Los estudiantes hacen aportes al proceso de enseñanza.					
Los estudiantes trabajan concentradamente y orientados hacia la resolución de las actividades.					
Se observa una interacción entre los estudiantes con respecto al desarrollo de la clase.					
Los estudiantes utilizan los medios de manera adecuada: como fuente de información (p. ej. libro de texto, utensilios experimentales, computador, calculadora de bolsillo, diccionarios) a partir de la instrucción dada por el docente.					
Las actividades en clase permiten a los estudiantes el trabajo y el intercambio en grupo/equipo.					
El profesor permite diversos caminos de aprendizaje y hace uso del error como oportunidad de aprendizaje.					
La distribución de los puestos de trabajo es acorde al tipo de actividades que se realizan en el aula.					
El profesor emplea diversas estrategias para realizar preguntas a los estudiantes (preguntas personalizadas).					
El profesor aprovecha fases del trabajo autónomo para el apoyo personalizado de estudiantes de manera individual o de grupos.					
El profesor motiva y despierta el interés en los estudiantes incluyendo en el desarrollo de las clases las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente.					

El profesor observa detenidamente a sus estudiantes para determinar su estado de ánimo y posibles problemas que interfieran con su proceso de aprendizaje, para poder ayudarlos en la medida de sus posibilidades.					
El profesor identifica las dificultades de aprendizaje que puedan tener los estudiantes y las toma en consideración para el diseño de sus actividades y la implementación de nuevas estrategias en función de poder superarlas.					
El profesor en el desarrollo de su práctica integra los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales del conocimiento científico.					
El profesor interrelaciona e integra el conocimiento pedagógico, didáctico y el conocimiento disciplinar.					
Las estrategias de evaluación empleadas por el docente son acordes a las estrategias de enseñanza empleadas.					
El docente evalúa constantemente el proceso de aprendizaje de los estudiantes.					
El profesor realiza el cierre de la clase teniendo en cuenta el avance en el alcance de los objetivos.					
El profesor es cuidadoso con la forma de reaccionar (gestual o verbalmente) ante lo que piensan y expresan los estudiantes.					
El docente promueve en los estudiantes la responsabilidad, el respeto, la honestidad, la tolerancia, la autoestima y la autonomía.					
El profesor mantiene un dominio permanente de los principios básicos de su					

materia o área, esforzándose por incorporar a su didáctica los avances científicos, pedagógicos y didácticos oportunos.					
El profesor observa detenidamente a sus estudiantes para determinar su estado de ánimo y posibles problemas que interfieran con su proceso de aprendizaje, para poder ayudarlos en la medida de sus posibilidades.					
El profesor identifica las dificultades de aprendizaje que puedan tener los estudiantes y las toma en consideración para el diseño de sus actividades y la implementación de nuevas estrategias en función de poder superarlas.					
CATEGORÍA: ASPECTOS MOTIVACIONALES DE LA CLASE					
El profesor resalta los aportes, virtudes y cualidades de los estudiantes de manera apropiada.					
El profesor anima a los estudiantes y reconoce los elementos positivos de sus comentarios.					
El profesor motiva a los estudiantes a trabajar de forma colaborativa y cooperativa con sus compañeros.					
El profesor llama la atención de los estudiantes motivándolos a participar más activamente.					
El profesor estimula en el estudiante la curiosidad, interés y expectativa en el estudiante.					

Anexo 4: Anexos de la secuencia didáctica

Anexo 4.1

El misterio de la lata

Materiales:

- Una lata de gaseosa vacía
- Mechero
- Pinza metálica
-
- Cubeta con hielo
- Guantes

Procedimiento:



En una lata de gaseosa vacía, deja ingresar una pequeña cantidad de agua caliéntala hasta ebullición.



Invierta la lata inmediatamente en introduce parte de la lata en una cubeta con hielo.

Observación: Se observa que la lata se comprime al entrar en contacto con el agua helada.

Pregunta: ¿Por qué se comprimió la lata de gaseosa al entrar en contacto con el agua helada?

Posibles hipótesis:

- Por el cambio brusco de temperatura
- Porque no es resistente al agua helada
- Por la expansión de moléculas en el estado gaseoso del agua

Experimentación:

- Repetimos el fenómeno con diferentes tipos de latas (gaseosa, cerveza, etc)
- Repetimos el experimento sólo con agua a temperatura ambiente
- Repetimos el experimento con agua caliente en lugar de agua helada.

Conclusiones:

- Al calentar el agua dentro de la botella, las moléculas pasan a estado gaseoso, moviéndose constantemente y aumentando la presión interior. Al introducir la lata a la cubeta con hielo, las moléculas pasan del estado gaseoso al estado líquido quedando un gran vacío dentro de la lata haciendo que la presión atmosférica la comprima.

Anexo 4.2

Prácticas experimentales: Cálculo de masa y volumen de sólidos y líquidos.

1. Masa y volumen de un sólido.

Materiales: 1 piedra (sólido), 1 balanza, 1 cubeta, agua

Proceso:

- Masa: Colocar la piedra sobre la balanza y anotar la masa en gramos.
- Volumen: Poner agua en la cubeta y anotar el volumen. Luego, introducir la piedra y observar el nivel de agua que ascendió. La diferencia de medidas corresponderá al volumen de la piedra (Volumen de sólido: Volumen final – volumen inicial).

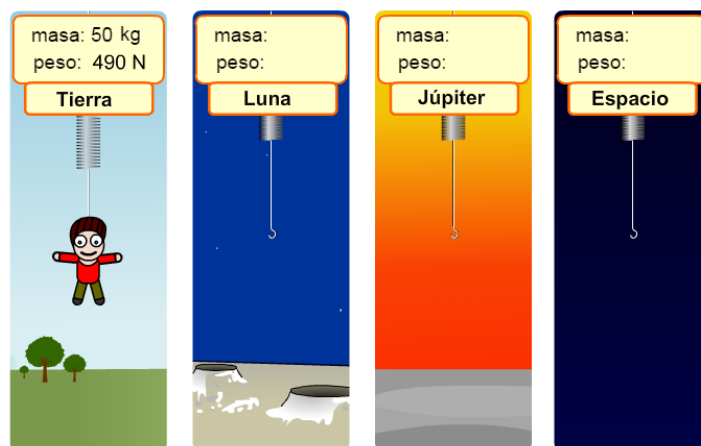
2. Masa y volumen de un líquido

Materiales: 1 botella de plástico, agua, 1 balanza, 1 probeta.

Proceso:

- Masa: Poner en la balanza la botella de plástico vacía y anotar la masa en gramos. Luego introducir la cantidad de agua y anotar la masa en gramos. La diferencia en las medidas corresponderá a la masa del líquido (agua). (Masa del líquido: Masa final – masa inicial).
- Volumen: Introduce el líquido en la probeta y anota el volumen respectivo.

Para complementar:



Anexo 4.3**Cuadro comparativo - Características de los estados de agregación de la materia**

	SÓLIDO	LÍQUIDO	GASEOSO
VOLUMEN			
FORMA			
GRADO DE LIBERTAD DE LAS PARTÍCULAS			
DISPOSICIÓN DE LAS PARTICULAS			

VOLUMEN: Constante - Variable

FORMA: Constante – Variable

GRADO DE LIBERTAD DE LAS PARTÍCULAS: Vibración – Rotación – traslación

DISPOSICIÓN DE LAS PARTICULAS: Ordenadas - desordenadas
posiciones fijas/cercanas/alejadas

Anexo 4.4**Experimento “derramamiento de petróleo.”****Materiales:**

- Frasco con aceite
- Frasco con agua
- Colorante azul

Nota:

- Agregar un poco de colorante azul al agua contenida en el frasco (para representar la superficie del mar)
- El aceite va a representar el petróleo (sus densidades son similares)

Procedimiento:

Agregar el aceite en el frasco que contiene el agua con colorante azul



Explicación: Al agregar el aceite sobre el agua, éste se queda flotando. Esto es exactamente lo que ocurre cuando por un accidente el petróleo se derrama sobre el mar. Ello puede ser catastrófico para todos los seres que habitan ahí. El petróleo bloquea los rayos de la luz solar, en consecuencia eso afecta las plantas, el plancton, las algas que forman parte del circuito de alimentación de todo el sistema perjudicándolo y también afectan a todos los seres vivos que se posan sobre la superficie.

Anexo 4.5

Cambio físico y químico del papel

Materiales:

- 2 hojas de papel
- 1 encendedor

Proceso:

- Cambio físico

Tomar una hoja de papel y rasgarla en trozos pequeños

- Cambio químico

Tomar una hoja de papel y con el encendedor quemar uno de sus extremos

