

SECUENCIA DIDÁCTICA SOBRE LA ESTRUCTURA DISCONTINUA DE LA
MATERIA, INTEGRANDO TIC Y ABP

(Para séptimo grado de nivel básico)

Laura Marcela Angulo Moreno
Luisa Fernanda Delgado Mondragón

UNIVERSIDAD DEL VALLE (SEDE PACÍFICO)
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
BUENAVENTURA – VALLE DEL CAUCA
2022

SECUENCIA DIDÁCTICA SOBRE LA ESTRUCTURA DISCONTINUA DE LA
MATERIA, INTEGRANDO TIC Y ABP.

(Para séptimo grado de nivel básico)

Laura Marcela Angulo Moreno
Luisa Fernanda Delgado Mondragón

ORIENTADO POR:
Mg. Tatiana Rocío Espinosa Hernández

UNIVERSIDAD DEL VALLE (SEDE PACÍFICO)
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
BUENAVENTURA – VALLE DEL CAUCA
2022

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos primeramente a DIOS por sus infinitas bendiciones y por darnos la luz incondicional que ha guiado nuestro camino. A nuestros padres y familiares por todo su apoyo, fortaleza, motivación y comprensión en este proceso de formación. A nuestros compañeros por la motivación y el empuje para dar cada día lo mejor de sí. A nuestros docentes y asesores por sus saberes, orientaciones y experiencias para afianzar nuestros conocimientos, a la Universidad por brindarnos la oportunidad de hacer parte de ella, y a todas y cada una de las personas que de una manera u otra siempre estuvieron vinculadas en nuestro proceso de formación, infinitas gracias por acompañar nuestro camino que hoy culmina con la obtención de nuestro título universitario.

Contenido

Resumen	8
Introducción	10
CAPITULO I	12
1.0 Formulación del problema	12
1.1 Identificación del problema	12
1.2 Error! Bookmark not defined.	
1.3 Antecedentes	22
1.4 Propósitos	25
1.4.1 Propósito general	25
1.4.2 Propósitos específicos	25
CAPITULO II	27
2.0 Marco teórico	27
2.1 Concepciones de los estudiantes y su influencia sobre las nociones científicas.	27
2.1.1 CONCEPCIONES ESPONTANEAS:	28
2.1.2 CONCEPCIONES TRANSMITIDAS O INDUCIDAS:	28
2.1.3 CONCEPCIONES ANALÓGICAS:	28
2.2 Los conceptos estructurantes como eje fundamental para la comprensión de la química.	30
2.3 La discontinuidad de la materia como factor fundamental para la comprensión de diversos tópicos de la química	32
2.4 La secuencia didáctica: Una estrategia para integrar el contenido, la didáctica y las TIC	42
2.5 El uso educativo de las TIC	49
CAPITULO III	54
3.0 Diseño Metodológico	54
3.1 Enfoque metodológico	54
3.2 Procedimiento de investigación	55
3.2.1 Fase 1: lectura sistemática a partir de la revisión documental	55
3.2.2 Fase 2: contextualización de las concepciones de los estudiantes	68
CAPITULO IV	69
4.0 Análisis y resultados	69
4.1 Análisis general	69
4.2 Análisis de datos obtenidos según cuestionario aplicado	70
4.3 Diseño de la secuencia didáctica	80
Conclusiones	88
Referencias bibliográficas	89
Anexos	95

Lista de tablas

	pág.
Tabla 1. Cuestiones y contradicciones poco justificadas que infieren en la comprensión de la estructura corpuscular de la materia.	35
Tabla 2. Principales críticas a la consideración de la teoría atómica de Dalton	38
Tabla 3. Rol del estudiante y el alumno en el ABP	48
Tabla 4. Análisis de lectura sistemática	58
Tabla 5. Rejilla de análisis sobre las secuencias didácticas y el uso educativo de las TIC (modelo).	60
Tabla 6. Análisis comparativo de antecedentes	63
Tabla 7. Resultado de la aplicación del cuestionario de identificación de concepciones alternativas	79
Tabla 8. Diseño de secuencia didáctica	81

Lista de figuras

	pág.
Figura 1. Concepciones científicas relacionadas con la discontinuidad de la materia	33
Figura 2. Mapa conceptual de la teoría cinético molecular	41
Figura 3. Aspectos de relación interna de las secuencias didácticas	44
Figura 4. Representación de los alumnos sobre la ubicación de las partículas dentro de un recipiente	73

Lista de gráficos

Gráfico 1. ¿Cuál de las siguientes opciones representa el fenómeno de la dilatación?	70
Gráfico 2. ¿Cuánto crees que pesa ahora el contenido del vaso?	71
Gráfico 3. ¿Cuál de las siguientes opciones representa el fenómeno de la compresibilidad?	72
Gráfico 4. ¿Qué crees que hay en los espacios entre las partículas?	74
Gráfico 5. ¿Cómo crees que estarán las partículas que conforman el aire?	75
Gráfico 6. ¿Cuál crees que explica mejor la razón por la que el globo se está desinflando conforme pasan los días?	76
Gráfico 7. ¿Por qué crees que ocurre el comportamiento de las partículas?	77
Gráfico 8. ¿Qué ocurrirá con las partículas del gas que se encontraban dentro del globo?	78
Gráfico 9. ¿Por qué el balón se hincha al estar un tiempo en el sol?	78

Resumen

Este trabajo de investigación se basa en el diseño de una secuencia didáctica para abordar el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación de la estructura discontinua de la materia, adoptando un enfoque de aprendizaje basado en problema e incluyendo el uso educativo de las TIC. El diseño de la secuencia didáctica se orientó bajo una metodología de tipo cualitativa entendida desde las palabras de Strauss y Corbin (2013), específicamente desde el desarrollo de dos fases metodológicas la primera enfocada en un análisis documental y la segunda orientada en la caracterización de las concepciones alternativas desde la aplicación de un cuestionario con el fin de identificar concepciones alternativas que poseen los estudiantes sobre dicho tema, rescatar aportaciones de diversos expertos en la materia, seleccionar y adaptar a las necesidades del contexto diferentes actividades que los estudiantes deben realizar para el desarrollo y construcción de sus conocimientos.

Palabras claves: Aprendizaje basado en problemas, concepciones alternativas, discontinuidad de la materia, secuencia didáctica, uso educativo de las TIC.

Abstract

This research work is based on the design of a didactic sequence to address the teaching-learning-assessment process of the discontinuous structure of the subject, adopting a problem-based learning approach and including the educational use of TIC. The design of the didactic sequence was oriented under a qualitative methodology understood from the words of Strauss and Corbin (2013), specifically from the development of two methodological phases, the first focused on a documentary analysis and the second oriented on the characterization of the alternative conceptions through the application of a questionnaire in order to first identify the alternative conceptions that students have on this topic, then rescue the contributions of various experts in the field and finally, select and adapt different activities to the needs of the context. Students must perform for the development and construction of their knowledge.

Key words: Problem-based learning, discontinuity of the matter, didactic sequence, educational use of ICT, alternative conceptions.

Introducción

La enseñanza de la química en la educación básica debe permitirle al estudiante generar competencias para su futuro académico y laboral, y requiere por parte del estudiante de una correcta construcción y resignificación de conceptos y modelos científicos que le permitan comprender los fenómenos que la ciencia trata de explicar (Abella y García, (2010, pág.3)). Por ello, se propone abordar la enseñanza en química desde los conceptos estructurantes dentro de los cuales se encuentra la estructura discontinua de la materia, definida por algunos autores (Candela-Pozo- Gutiérrez, Gómez). Pues esta, es una temática central en el contexto educativo de las ciencias naturales, ya que da cuenta de una multiplicidad de fenómenos de física y química. Además, el contexto conceptual de la materia, su estructuración y composición, son factores claves de la educación básica, sin embargo, a los estudiantes se les dificulta mucho comprender o asimilar lo que ocurre a nivel submicroscópico entre las partículas.

La secuencia didáctica propuesta para abordar la estructura discontinua de la materia con el fin de trascender en el ámbito de la educación científica integra el enfoque de aprendizaje basado en problemas-ABP y el uso educativo de la tecnología de la información y comunicación TIC, en pro del desarrollo e implementación de estrategias innovadoras y programas flexibles que se acojan a las características del contexto, manteniendo una enseñanza acorde a tiempos modernos.

Este trabajo de investigación se orienta bajo el interrogante. ¿Cómo diseñar una secuencia didáctica sobre la estructura discontinua de la materia, integrando TIC y ABP para séptimo grado de nivel básico?

Este proyecto se estructura en seis capítulos que se describen a continuación:

En el capítulo I, se enmarcan elementos fundamentales para la investigación, estos desarrollan el planteamiento del problema resaltando la importancia para la educación y la química, la revisión de los antecedentes y la sustentación del problema a investigar.

En el capítulo II, se sitúa el marco teórico donde se desarrolla la teoría conceptual de las diferentes nociones que se relacionan a este proyecto, desde la mirada de diversos expertos en la materia, entre los que destacan Candela- Gutiérrez- Pozo- Gómez Crespo- Restrepo y García.

Luego de abordar los anteriores elementos, en el capítulo III se relacionan los propósitos y las diferentes fases metodológicas. Se focalizan los diferentes instrumentos que permitieron la recolección, organización e interpretación de los datos.

Posteriormente en el capítulo IV, se sitúan los análisis y resultados con el diseño estratégico titulado “secuencia didáctica para abordar la estructura discontinua de la materia” donde se vinculan las diversas actividades a trabajar con los estudiantes de grado séptimo en pro del desarrollo y reconstrucción de sus conocimientos. (Los instrumentos que se requieren para el desarrollo de las actividades se encuentran en los anexos.)

El estudio realizado permite reconocer que la tarea del docente lo lleva a validar su labor y por ende a investigar, cualificarse y crear sus herramientas para las cuales se exige la atención del estudio previo de los procesos educativos determinando necesidades del sujeto estudiante ante sus concepciones de las ciencias desde su habilidad analítica y conceptual para relacionar fenómenos y así atender las concepciones alternativas de los jóvenes en su proceso de aprendizaje significativo.

CAPITULO I

1.0 Formulación del problema

1.1 Identificación del problema

De acuerdo con lo planteado por Abella y García (2010, pág.3) “La enseñanza de la química en la educación básica debe permitir al estudiante generar competencias para su futuro académico y laboral, y requiere por parte del estudiante de una correcta construcción y resignificación de conceptos y modelos científicos que le permitan comprender los fenómenos que la ciencia trata de explicar”. Ello a través de estrategias didácticas y pedagógicas, que le permitan una correcta asimilación, reorganización o cambio en la comprensión de los conceptos y esquemas científicos, que fomenten la interpretación de situaciones científicas y que hacen parte de la vida de los estudiantes.

En este sentido, la química es un campo de gran relevancia para el desarrollo y subsistencia del ser humano en la tierra, ya que, le permite entender diversos fenómenos químicos que sostienen la vida de los seres vivos, como la digestión de los seres humanos y animales, la fotosíntesis en las plantas y la respiración de ambos. Por lo expresado anteriormente, Pozo, et al (1991). Plantean que:

“El primer paso que el alumno ha de dar en su camino hacia la comprensión de la naturaleza de la materia es; obviamente, concebirla de modo discontinuo, esto es, formada por partículas. Pero, los estudios que se han llevado a cabo muestran que, con frecuencia, esta visión corpuscular no es la más común entre los alumnos, muchos de ellos mantienen, al igual que lo hicieron en su momento Aristóteles y más tarde un gran número de científicos occidentales, que la estructura de la materia es continua, es decir, es un todo en el que no se pueden diferenciar partes.

Según el planteamiento anterior, la dificultad de comprensión conceptual de las ciencias naturales y en especial de la química no es algo nuevo. Pues ella, viene dándose desde los inicios de los estudios en el área de las ciencias, y pese a las grandes aportaciones realizadas por muchos científicos, filósofos, psicólogos, pedagogos, entre otros; esta situación aún continúa vigente en tiempos modernos. A dicha problemática de entendimiento y aprendizaje autores como Gutiérrez (2011); atribuyen tres factores indispensables: a) La importancia de la instrucción dada, b) Las concepciones alternativas o ideas previas con que los estudiantes llegan al aula y c) El abordaje de los conceptos estructurantes.

De hecho, según Pozo et al, (1991), al analizar la estructura conceptual de la química, se han identificado tres núcleos o estructuras conceptuales: discontinuidad de la materia, conservación de las propiedades no observables y cuantificación de relaciones. Los conceptos estructurantes de la química se refieren con Pozo, como las nociones ubicadas en el nivel más alto a la hora de establecer un orden conceptual de esta área de estudios, y definidos por Gagliardi (1986) como objetivos generales cuya construcción transforma el sistema cognitivo, permitiendo adquirir nuevos conocimientos. Desde el punto de vista epistemológico, estos tres núcleos son importantes para la construcción de conceptos y leyes en la química.

Además, de ellos se derivan otras nociones más específicas permitiendo establecer jerarquías de dificultades. (Mosquera, Mora, y García, 2003). Y, su estudio es relevante ante la necesidad de generar un cambio urgente en los resultados del proceso formativo de dicha asignatura, ya que, de éstos se desprende una serie de concepciones científicas, que por lo general son mal interpretadas por parte de los estudiantes, quienes pese a la importancia social que se le ha otorgado a la ciencia durante décadas, no muestran interés por la comprensión por la

comprensión de los conceptos propios de esta disciplina, dando como resultado el gran fracaso científico-escolar.

Del mismo modo, Gutiérrez, (2011) afirma que, la dificultad de concepción de la estructura discontinua de la materia está directamente relacionada con ciertas características que los estudiantes atribuyen a las partículas las cuales se manifiestan en sus concepciones alternativas. Donde se hace evidente la carencia de un grado de abstracción y una visión microscópica de la teoría atómico-molecular.

Por lo mencionado anteriormente, y ante la necesidad de aportar a dicha problemática, el presente trabajo de investigación está enfocado en abordar la estructura discontinua de la materia, ya que una correcta interpretación de la estructura intrínseca de la materia, permite estudiar, y comprender los fenómenos relacionados con la química que solo pueden ser explicados a partir de una noción de discontinuidad, composición corpuscular, vacío, entre otras. (Llorens 1988, Pozo 1991, Mosquera, Mora y García 2003 citado en Abella y García 2010).

En consecuencia, se hace necesario el desarrollo de una propuesta educativa que favorezca el proceso de enseñanza- aprendizaje-evaluación del concepto en cuestión, propósito que se puede lograr mediante el diseño de una secuencia didáctica basada en la resolución de problemas, a partir, del análisis crítico de proyectos de enseñanza planteados con anterioridad por diversos autores como resultado de sus pesquisas, (ver tabla 4), los cuales permiten la reorganización, contextualización y adaptación de sus planteamientos pedagógicos y didácticos. Dichos proyectos deben responder a las demandas de enseñanza del concepto propio; ofrecer la oportunidad de adaptarse a las necesidades y cualidades del contexto en particular y brindar ideas para incluir e integrar educativamente las TIC, en las aulas de clase, debido a los cambios ocasionados por el

avanzar diario en el desarrollo socioeconómico, de la tecnología y de las manifestaciones en el ambiente, como es el caso de la pandemia por COVID-19.

De acuerdo con estas intenciones, se concibe una secuencia didáctica como “una organización de las actividades de aprendizaje que se realizarán con los alumnos y para los alumnos con la finalidad de crear situaciones que les permitan desarrollar un aprendizaje significativo”. (Barriga 2013). Teniendo en cuenta que esta permite o guía la planificación y ejecución de actividades de enseñanza, aprendizaje y evaluación que vayan enlazadas entre sí, es decir, que posean un hilo conductor que las oriente y las lleve por el mismo camino hacia la comprensión de determinado tema en específico; programando todas las experiencias de aprendizaje que se realizaran en el trabajo de los estudiantes. Determinando un enfoque que instruya el diseño de las actividades a desarrollar, atendiendo las recientes estrategias de enseñanza incorporadas para responder a tiempos de pandemia por COVID-19.

En este sentido, las propuestas educativas actualmente deben estar enfocadas en hacer uso de diversos recursos digitales (software y hardware) en aras de representar un contenido específico y fomentar su aprendizaje (Candela 2019). Ello, como estrategia metodológica innovadora que se basa en la integración didáctica y pedagógica de las TIC para facilitar el proceso de formación en el marco de ambientes de aprendizaje que integran procesos de personalización, flexibilización y comunicación y que hacen totalmente viable y posible una formación que considere el uso educativo de la TIC siempre que se cuente con las condiciones tecnológicas requeridas.

Por ello, el uso educativo de las TIC, debe ser materializado en el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de propuestas educativas, que permitan organizar de manera consciente acciones para lograr metas previstas e imprevistas (Feo 2010). Por lo anteriormente expresado, y en aras de incentivar métodos educativos que fomenten el aprendizaje activo del estudiante, este

trabajo de investigación toma como referente para el diseño de la secuencia didáctica el enfoque de aprendizaje basado en problemas (ABP), entendido como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos” (Barrow, (1986) citado en Abadías, (2014, pp. 18)). Es una opción útil y pertinente para el diseño de la secuencia didáctica, ya que, además de poseer una orientación constructivista supone contextualizar los conocimientos teóricos que poseen los estudiantes a la solución de problemas reales, para ello, se utiliza como punto de partida situaciones verdaderas de tal manera que el propio problema requiera de concepciones que ellos no tienen y que por tanto deben adquirir para poder resolverlo (Abadías 2014).

Por todo lo mencionado anteriormente, este proyecto de investigación esta orientado por el siguiente interrogante:

¿Cómo diseñar una secuencia didáctica sobre la estructura discontinua de la materia, integrando TIC y ABP para séptimo grado de nivel básico?

1.2 Justificación

La enseñanza de la química en la educación básica debe permitir al estudiante generar competencias para su futuro académico y laboral, y requiere por parte del estudiante de una correcta construcción y resignificación de conceptos y modelos científicos que le permitan comprender los fenómenos que la ciencia trata de explicar (Abella y García 2010, pág.3). Por ello, diversos autores entre los que destacan Pozó y Candela sugieren abordar los tópicos de las áreas propias de la ciencia, a partir de los conceptos estructurantes, dado que de estos derivan más nociones específicas de la disciplina.

La elaboración de una secuencia didáctica es una tarea importante para organizar situaciones de enseñanza que se desarrollarán en la interacción formativa con los estudiantes (Barriga, 2013). Por ello, este proyecto de investigación propone el diseño de una secuencia didáctica, pues a partir de la caracterización y composición de la misma, se pueden proponer actividades que presenten un orden lógico en su estructura interna, que respondan a las necesidades del contexto y que propicien el aprendizaje de la estructura discontinua de la materia. Dichas, actividades posteriormente podrían ser desarrolladas teniendo en cuenta el uso educativo de la tecnología tan necesario y apremiante en la actualidad. Un diseño de esta categoría le puede permitir al docente tener estrategias concretas para movilizar a los estudiantes hacia una comprensión crítica del contenido a estudiar, favoreciendo así, el proceso educativo.

La secuencia didáctica puede ser abordada desde diversos enfoques de enseñanza que permiten enmarcar una línea de aprendizaje y evaluación. Por tanto, este estudio de investigación cobra especial importancia ya que la secuencia didáctica como propuesta en este caso es abordada desde un enfoque de aprendizaje basado en problemas, teniendo en cuenta que, de acuerdo con lo planteado por Restrepo (2020 Pp. 6) este tipo de orientación es pertinente porque

“permite contextualizar el aprendizaje, ya que, a los estudiantes se les enfrenta a auténticos problemas relacionados con el mundo de la vida, los cuales deben resolver a partir de sus propias hipótesis, experimentos y conclusiones, (Abadías, (2014)). Así pues, la orientación de enseñanza por aprendizaje basado en problemas implica la reflexión, la búsqueda de información, el intercambio de ideas con pares y maestro, permitiendo una construcción del conocimiento donde se le da importancia al entorno socio-cultural y se aprende a partir del contexto”.

Distintas investigaciones educativas han permitido entre ver que el enfoque de enseñanza basado en problemas es de gran utilidad para los estudiantes ya que les permite un acercamiento más afectivo con la ciencia. Permitiendo también el trabajo cooperativo y el uso de la creatividad al mismo tiempo que fomenta la búsqueda de información en diversas fuentes, la autonomía y la tolerancia al fracaso. (Restrepo, 2020).

En otro sentido, para el desarrollo de este ejercicio de investigación es indispensable comparar distintas propuestas de enseñanza de la estructura interna de la materia, para delimitar actividades acordes al contexto. Ya que, los aportes de diversas investigaciones previas del campo de la educación en ciencias, permitirán la selección y reorganización de elementos estructurales y actividades secuenciadas desde las percepciones de los expertos, que respondan a las demandas educativas del entorno inmediato. De hecho, este trabajo es muy valioso, porque reconoce y cuenta con los conocimientos producidos y divulgados por otros estudios, de manera que se fomente su difusión, y así, impulsar el uso de la teoría producto de la investigación para iluminar las prácticas de diseño de la enseñanza en contexto específico.

No es nuevo indicar que la enseñanza de las ciencias naturales debe fundamentarse desde un conocimiento previo de las ideas con que los estudiantes llegan al aula, desde algunos puntos

de vista, reconocidas como Concepciones alternativas (Carrascosa, 2005; Mosquera 2003; Pozo y Gómez 1992) .Por ello, este estudio posee especial interés en caracterizar en contexto las ideas previas de los estudiantes; ya que de esta forma se contrastará el problema de investigación con la realidad, evidenciando la pertinencia de realizar mejoras y adaptar la manera en que se enseña y se diseña la enseñanza del contenido temático en cuestión ante las necesidades de aprendizaje de una población concreta. Entonces, otro de los beneficios que este trabajo ofrecerá al campo de la educación en ciencias es la materialización de las intenciones socio constructivistas tan difundidas y aceptadas por las comunidades académicas, donde los conocimientos de los estudiantes se encuentran en el centro del acto educativo. Ello será de beneficio inmediato para los profesores que deseen implementar la propuesta que aquí se presente, pues lograrán evidenciar cómo reconocer y usar dichas ideas de los estudiantes para la planeación de la enseñanza.

Diversos autores indican que, desde aquel enfoque socio constructivista de la educación, es imprescindible diseñar situaciones didácticas para que los estudiantes reflexionen sobre sus propias ideas y tomen conciencia de ellas (Pozo, Gómez, Limón y Sanz, (1991)) ya que, no se trata de suprimir, sustituir o hacer que el alumno abandone sus propias ideas, sino de que a partir de ellas se desarrollen nuevas concepciones, más próximas a las científicamente aceptadas, que les sean de utilidad para comprender diversos fenómenos naturales en su entorno.

Por todo lo mencionado anteriormente, se puede afirmar que la relevancia de este estudio investigativo se sitúa dentro de las aulas de clase beneficiando a los docentes, los estudiantes y el contenido a enseñar, ya que aporta una herramienta pertinente y contextualizada que puede ser tomada como insumo o guía por otros pares académicos en sus prácticas.

De igual forma, Se aportan estrategias para abordar la estructura interna de la materia desde un enfoque que integre la ciencia y la tecnología. Teniendo en cuenta, que desde tiempos remotos las tecnologías de la información y la comunicación, (TIC), llegaron para incorporarse a la vida del hombre, convirtiéndose en un factor indispensable para su desarrollo y evolución, por consiguiente, la escuela no debe ir de espaldas a los avances tecnocientíficos que de muchas formas posibilitan la interacción entre las personas.

Candela (2019). Señala que, Para poder incorporar de manera apropiada las tecnologías de la información y la comunicación, en la enseñanza, los docentes deben a lo largo de su formación y desarrollo profesional estar en constante identificación del conocimiento tecnológico y pedagógico del contenido, en aras de asistir a los estudiantes en la comprensión de los fenómenos naturales. En consecuencia, se puede aseverar que la inclusión de las TIC al proceso educativo propicia una integración didáctica para facilitar el proceso de formación. Ello se evidencio con la llegada del COVID-19, a partir de la cual se establece el confinamiento como medida preventiva para mitigar el contagio, afectando el desarrollo normal de las actividades diarias: laborales, académicas y sociales.

En el sector educativo, la implementación de la tecnología sugiere un reto para algunos docentes, como lo han señalado diversos autores como Mejía (et al 2018) y Najjar (2016) en sus investigaciones, a la fecha es común encontrarse con docentes que poseen un cierto nivel de fobia o rechazo a las tecnologías de la información y la Comunicación, bien sea, porque les da temor enfrentarse a nuevas metodologías de enseñanza o porque sienten el uso de herramientas tecnológicas como algo ajeno a su quehacer, esto sin lugar a duda cual sea la postura del docente para no hacer un uso educativo de la tecnología, priva al proceso formativo de un enriquecimiento didáctico que fortalece la comprensión de los conceptos científicos.

Por ello, esta propuesta de investigación brinda una nueva forma de abarcar los contenidos científicos, afrontando como reto el uso e implementación de las TIC. Para este estudio en específico se abordó la discontinuidad de la materia, pues esta; es una de las nociones centrales en el estudio de la estructura de la materia, que soporta la comprensión de conceptos claves como cambio químico y unión química, (Abella y García, (2010)). Y, debido a las concepciones que poseen los alumnos de básica sobre dicho tema, es uno de los más tratados dentro de la literatura especializada en la enseñanza de la química. Pues a partir de este, se fomenta en los estudiantes: la comprensión de los tres niveles de representación (macroscópico, simbólico y submicroscópico), la posibilidad de explicar y predecir los cambios físicos y químicos experimentados por las sustancias, familiarizarse con el uso de modelos científicos, además que posee vital importancia en la construcción de contenidos en biología y ecología (Restrepo 2020).

Así mismo, el modelo discontinuo de la materia, presenta gran importancia a nivel nacional. Pues, este se hace presente en los documentos gubernamentales que han sido publicados en materia de educación de las ciencias naturales, tales como: los lineamientos curriculares de ciencias naturales y educación ambiental emitidos por el MEN (1998), los estándares básicos de competencias de ciencias naturales y las DBA de dicha área de estudio para los grados sexto y séptimo de educación básica (MEN, (2004)), (Restrepo, (2020)), documentos que al ser analizados sitúan dicho tema de estudio entre los contenidos a desarrollar en grado séptimo.

1.3 Antecedentes

De acuerdo a los anteriores apartados es pertinente relacionar investigaciones referenciadas al atender los factores claves del presente trabajo, como antecedentes que aportan sobre:

Discontinuidad de la materia, secuencias didácticas, uso educativo de las TIC y aprendizaje basado en problemas. Los cuales son indispensables para su elaboración total.

Pozo, J., Gómez M., Limón M. y Sanz A. (1991), elaboraron un libro titulado “procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia: las ideas de los adolescentes sobre la química”; en este describen los factores que influyen en la comprensión de las ciencias de la naturaleza para el alcance del propósito educativo de la misma, enfatizando que en este interfieren los niveles de desarrollo cognitivo de los estudiantes (teoría piagetiana) y las ideas previas con que el estudiante accede al aula (enfoque de las concepciones alternativas).

Además, exponen las principales dificultades que presentan los estudiantes a la hora de comprender los contenidos científicos y las limitaciones generales que presenta el proceso educativo al impartir los ejes temáticos propios de esta disciplina, de igual modo, abordaron los conceptos estructurantes de la química señalando que la falta de asimilación de estos es un limitante para la comprensión de las nociones de esta área de estudio.

Por tanto, este libro aporta un gran contenido conceptual para el desarrollo de esta propuesta de investigación esclareciendo las principales dificultades que se presentan en la comprensión de las ciencias, ayudando a delimitar la concepción de la estructura discontinua de la materia, su importancia en el proceso educativo y los obstáculos generales en la enseñanza – aprendizaje de la misma.

Gutiérrez, C. (2011), llevó a cabo una investigación titulada “Diseño de una secuencia didáctica que fortalezca el proceso de enseñanza aprendizaje evaluación de concepto modelo atómico y de interpretación de la naturaleza discontinua de la materia”. Este, propone una secuencia didáctica realizada bajo una metodología cualitativa, con el diseño de esta propuesta

pretende que los estudiantes desde sus grados básicos de escolaridad puedan identificar la relación existente entre los fenómenos macroscópicos y microscópicos.

Para ello, materializa la organización de una serie de actividades didácticas basadas en la teoría constructivista del aprendizaje significativo propuesta por David Ausubel. Dicha secuencia de actividades se presenta como una alternativa educativa que tiene en cuenta el desarrollo cognitivo de los estudiantes, el nivel de abstracción que se debe favorecer para comprender este tipo de temáticas que permean distintas disciplinas científicas y permiten comprender la ciencia como una actividad humana que evoluciona en el tiempo en búsqueda constante de un conocimiento más exacto con el que se puedan interpretar visiones alternativas de la realidad.

En este sentido, este proyecto de investigación brinda una idea más clara y específica de cómo pueden ser abordados los contenidos científicos mediante actividades que posean un hilo conductor entre sí, también posee actividades que de acuerdo con los objetivos planteados pueden ser adaptadas y contextualizadas a las necesidades educativas del territorio.

Candela, B. (2012), realizó un estudio titulado “la captura, la documentación y la representación del CPC de un profesor experimentado y ejemplar acerca del núcleo conceptual de la discontinuidad de la materia”. En él, aborda la conceptualización del conocimiento pedagógico del contenido que posee un profesor con experiencia y la manera en que este proyecta el concepto a sus estudiantes, los resultados de la investigación son una CoRe y cinco PaP-eRs los cuales redactan los procesos de razonamiento y acciones inteligentes del profesor durante la planeación y la enseñanza del núcleo de la discontinuidad de la materia a través de su interacción bidireccional. Esta propuesta la desarrolla a través de una metodología cualitativa e interpretativa a manera de estudio de caso.

Este proyecto de investigación fue tomado como referente para el desarrollo del presente trabajo, porque ante los resultados es viable adaptar y contextualizar las actividades pertinentes para el contexto del Distrito Especial de Buenaventura, atendiendo a las necesidades del territorio. Además, esta investigación esclarece algunos factores claves relacionados con la teoría propia de la estructura discontinua de la materia.

Restrepo, M. (2020), realizo una investigación titulada “enseñanza de la discontinuidad de la materia a través de la estrategia de aprendizaje basado en problemas”. Esta propuesta a partir del análisis de diversos estudios aborda la estructura discontinua de la materia, desde un enfoque de aprendizaje basado en problemas; para ello, implementó una metodología de carácter mixto con estudio de casos, desarrollada en tres fases: la primera orientada al diseño y aplicación de un instrumento valorativo, la segunda con la finalidad de diseñar e implementar una secuencia de actividades y la tercera que pretendía el análisis de los datos obtenidos durante el desarrollo de la investigación.

Esta investigación en específico apoya significativamente el desarrollo del presente estudio, aportando actividades seleccionadas y adaptadas a las necesidades del contexto, además, de sus argumentaciones se extraen ideas solidas sobre cómo abordar la discontinuidad de la materia de una forma que la integre con la resolución de problemas.

García, M. (2020), realizo una investigación titulada “El aprendizaje autónomo como estrategia del estudiante de educación superior presencial para afrontar las dificultades generadas por la educación remota asistida por TIC durante el confinamiento por el Covid-19 en Colombia”. Para ello, llevo a cabo una revisión documental, luego realizo un rastreo en los medios de

comunicación y finalmente efectuó un análisis y categorización de la información recopilada. Esto con el objetivo de analizar la importancia del aprendizaje autónomo como estrategia del estudiante de educación superior presencial para afrontar dichas dificultades.

Este trabajo investigativo fue tomado como antecedente en el desarrollo del presente estudio, ya que, permite orientar el proceso educativo hacia las nuevas formas de enseñanza incorporadas casi que obligatoriamente por la actual pandemia, además, visualiza los diferentes inconvenientes que presentaron los estudiantes de educación superior al momento de desarrollar las clases de forma virtual, lo cual fomenta la reflexión del docente en cuanto a las dificultades que sus estudiantes pudiesen presentar.

1.4 Propósitos

1.4.1 Propósito general

Diseñar una secuencia didáctica sobre la estructura discontinua de la materia, integrando TIC y ABP para séptimo grado de nivel básico

1.4.2 Propósitos específicos

- Caracterizar las concepciones alternativas sobre la discontinuidad de la materia ante el contexto de estudiantes de grado séptimo (7º) de una Institución Educativa del Distrito Especial de Buenaventura como criterio básico para que la secuencia didáctica sea pertinente.
- Reconocer la estructura y características de las secuencias didácticas, atendiendo el enfoque de aprendizaje basado en problemas (ABP) y el uso educativo de las TIC.

- Analizar comparativamente distintas propuestas de enseñanza de la estructura discontinua de la materia para la selección y adaptación de elementos fundamentales que sean acordes para el diseño de la secuencia didáctica

CAPITULO II

2.0 Marco teórico

En este apartado se aborda el aspecto teórico referente a las concepciones alternativas que poseen los estudiantes sobre la discontinuidad de la materia y los tópicos químicos relacionados con la misma, se conceptualiza y se relaciona fundamentando desde las bases conceptuales existentes, atendiendo la estructuración y composición de las secuencias didácticas y como estas pueden ser diseñadas integrando el enfoque de aprendizaje basado en problemas y el uso educativo de las TIC, en aras de evidenciar su pertinencia.

2.1 Concepciones de los estudiantes y su influencia sobre las nociones científicas.

Las concepciones de los estudiantes sobre las nociones de la química, son un aspecto de gran interés para los investigadores, dado que estas, son un factor bastante influyente en el desarrollo de los contenidos propios de esta disciplina, en ocasiones, prevaleciendo fuertemente ante la instrucción brindada por el docente. Dichas ideas son construidas por las personas a lo largo de su vida como consecuencia de las interacciones sociales y culturales.

En este sentido, algunos autores (Pozo et al, (1991)), plantean que el objetivo educativo de estas concepciones alternativas no es sustituirlas, suprimirlas o hacer que el estudiante las abandone. Sino hacer que estas evolucionen hacia concepciones científicamente aceptadas, evidenciando el desarrollo de competencias científicas.

Las ideas en la mente de los estudiantes se clasifican en tres grandes grupos que originan tipos de concepciones levemente diferenciadas, aunque en continua interacción, (Pozo et al, 1991), estas son:

2.1.1 Concepciones espontaneas: formadas en el intento de dar significado a las actividades cotidianas, basándose esencialmente en el uso de reglas de inferencia causal.

2.1.2 Concepciones transmitidas o inducidas: este tipo de concepciones no son propias de la imaginación del estudiante, sino más bien, son inculcadas o transmitidas desde su entorno social y/o cultural, orientadas por sus creencias y costumbres.

2.1.3 Concepciones analógicas: pese a la existencia de las concepciones alternativas, hay en la mente de los estudiantes áreas de las que no posee ideas específicas, sean espontaneas o inducidas, por lo que se requiere de comparaciones análogas para su comprensión.

Mosquera, et al, (2003), describe las ideas de los estudiantes que presentan en el estudio Pozo y Gómez (1992), sobre la naturaleza de la materia fundamentándose en las indagaciones de Piaget, y orientándose específicamente en el campo de la química, de la siguiente manera:

- Los estudiantes tienden a explicar los cambios, no los estados; esto supone una limitación para construir esquemas esenciales como lo son las nociones de conservación y equilibrio.

- Muchas de las concepciones se centran casi exclusivamente en lo observable; es decir, hay un pensamiento dominado por lo perceptible. El uso de reglas de semejanza entre los hechos y los modelos que lo explica se atribuye a la realidad desconocida; entendido como las propiedades de los modelos conocidos de fácil acceso.

- Causalidad lineal y simple; se recurre a explicaciones aditivas más interactivas.

- Dentro de las principales concepciones alternativas sobre la discontinuidad de la materia se destacan: Atribuirle características animistas, no están en continuo movimiento, no hay vacío entre partículas, atribuirle propiedades macroscópicas,

alteraciones en la distribución, proximidad y orden de las partículas, las partículas no se pesan, no se conserva el tamaño, la forma o el número de las partículas.

Hasta la fecha diversos autores referenciados en este trabajo de investigación coinciden en que las concepciones alternativas, si bien pueden ser un limitante de mucha fuerza para la comprensión de los contenidos científicos, también, pueden ser el punto de partida para el diseño de estrategias metodológicas que lleven a la evolución de las mismas. Carrascosa, (2005) describe y recomienda los siguientes instrumentos:

- Entrevista clínica: en esta se emplean interrogantes de carácter abierto, donde el estudiante da su propia opinión o punto de vista frente a un tema en cuestión, presentándole situaciones o fenómenos para que los comente, de este modo identificar y analizar las ideas alternativas, amplia la variabilidad de concepciones, aunque estas sean más precisas al pensamiento de los estudiantes.
- Cuestionario: este sistema es mucho más específico que el anterior, pues, se diseña mediante interrogantes de selección múltiple, señalar falso o verdadero y expresar el grado de desacuerdo en alguna afirmación, limitando la cantidad de variables. Es de aclarar que se toma en cuenta en el caso específico de la necesidad de explorar la(s) concepción(es) alternativas.

En síntesis, las distintas concepciones que poseen los alumnos sobre las nociones científicas deben ser el punto de partida de toda actividad pedagógica, ya que pueden ser factor que favorezca o ponga en gran desventaja la explicación científica que el docente argumente, por ello, algunos autores (Gutiérrez, (2011); Candela, (2013); Pozo y Gómez, (2017); Restrepo, (2020)) proponen que la enseñanza en ciencias y en especial la enseñanza de la química parta desde

las ideas previas de los estudiantes y el abordaje de los conceptos estructurantes, para fomentar una correcta asimilación e interpretación de los conceptos propios de esta disciplina.

2.2 Los conceptos estructurantes como eje fundamental para la comprensión de la química.

Diversas investigaciones enfocadas hacia el estudio de las principales dificultades de la comprensión de los contenidos de la química y después de analizar la estructura conceptual de esta área, han llegado al supuesto de que, esta debe enseñarse desde los conceptos macros que permitan la interpretación de las concepciones que de estos derivan, en este sentido, Gómez, (1992), plantea que:

“En el área de la química a partir de una revisión y análisis detallado de las investigaciones realizadas hasta la fecha (Pozo, et al., 1992), hemos identificado tres nociones o estructuras conceptuales generales, por un lado, emparentadas con los esquemas operatorios de Inhelder y Piaget (1955) y, por otro, conectarían con las concepciones específicas de los alumnos sobre la química”.

Estos tres núcleos: discontinuidad de la materia, conservación de las propiedades no observables y cuantificación de relaciones, han sido señalados dentro de las grandes dificultades y errores que presenta la enseñanza-aprendizaje de esta disciplina, estando relacionadas directamente con la comprensión de la materia, su estructura, composición y transformación.

A partir del desarrollo de estas concepciones macroestructurales, derivan otras nociones más específicas, que permiten establecer una jerarquía conceptual por parte del estudiante y el docente, capaz de brindar orientaciones para la elaboración de los futuros currículos de química,

teniendo en cuenta que estos, como los describe Candela, B. (2012) se entienden de la siguiente manera:

“Por lo que se refiere a los tres núcleos conceptuales de la química: discontinuidad de la materia; conservación de propiedades no observables; y relaciones cuantitativas, podemos afirmar, que el primero aborda la idea de la discontinuidad la cual es fundamental para comprender la naturaleza de la materia y sus propiedades; el segundo, junto con el anterior tratan de la conservación de propiedades no observables, de modo que éste le permite al estudiante hacer una diferenciación e integración de los cambios físicos y químicos, además, de comprender las leyes ponderales; finalmente, el tercer núcleo, desarrolla la manera como se cuantifica las relaciones entre los diferentes fenómenos con la intención de modelarlos” (Candela, B. 2012)

Según esto, los tópicos de la química suelen ser complejos no solo por su alto grado de cuantificación y múltiples dimensiones, sino también, por la estructuración lógica con que se organizan los contenidos propios de esta disciplina, el cual está fundamentada por los tres núcleos conceptuales, permitiendo dar sentido a los conceptos del curriculum de esta disciplina. Pues, teniendo en cuenta lo que plantea Mosquera, et al. (2003) estos tres conceptos, son un eje fundamental para el desarrollo de la química, ya que cuando estos son aprendidos de forma significativa por los estudiantes, se puede desarrollar una conceptualización coherente, amplia y reconstructiva de esta disciplina en los diferentes campos de aplicación y sus ramas de estudio.

2.3 La discontinuidad de la materia como factor fundamental para la comprensión de diversos tópicos de la química

En la antigüedad, filósofos griegos y romanos dieron las primeras interpretaciones sobre la estructura interna de la materia. Considerando átomos individuales moviéndose a través del vacío, estas concepciones, aunque se fueron transmitiendo hasta tiempos modernos, en su momento, fueron oscurecidas por las ideas de Aristóteles que consideraba la materia formada por cinco elementos: aire, tierra, agua, fuego y éter.

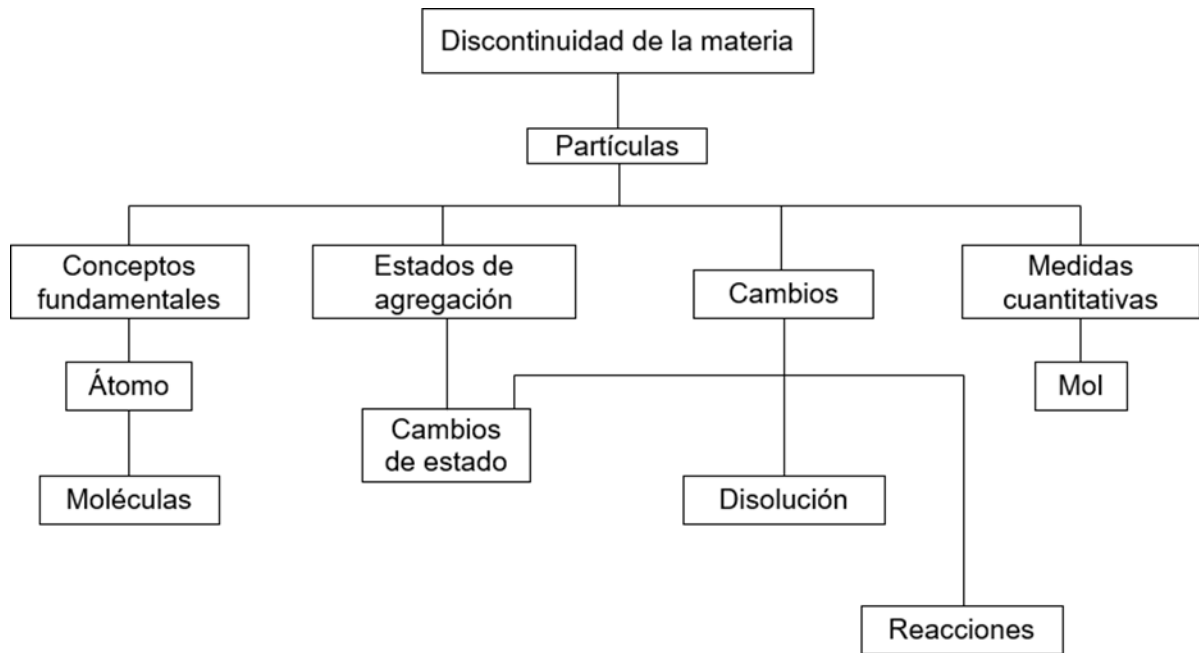
La materia a partir de un criterio científico posee una naturaleza corpuscular y discontinua. Es decir, está formada por partículas que pueden desplazarse y/o agruparse entre ella, sin que existe algo en medio. Estas ideas resultan primordiales al momento de explicar la composición de la materia y la especificación causal de cualquier fenómeno que genere una transformación de la misma.

La noción de discontinuidad es imprescindible para comprender y explicar diferentes vertientes de la materia, tales como: los estados en que se presenta y sus cambios, la difusión de los gases, los fenómenos de disolución, etc. De igual modo, la comprensión de la naturaleza corpuscular de la materia, es necesaria para la interpretación de los cambios químicos.

De acuerdo con Pozo (et, al. 1991) la discontinuidad de la materia está relacionada con otras concepciones científicas (véase figura 1) de ahí la importancia de su estudio y comprensión, es decir, que la noción de discontinuidad es un macro concepto de la enseñanza en química el cual se relaciona con una serie de conceptos más específicos y del que desprenden concepciones más concretas que requieren de su interpretación.

Figura 1

Concepciones científicas que se relacionan con la discontinuidad de la materia



Fuente, (Pozo et al 1991)

2.3.1 Estructura corpuscular

La palabra corpuscular se remonta al siglo XVII, época en la que el corpuscularismo cobra importancia en manos de investigadores como: Thomas Hobbes, René Descartes, Pierre Gassend, Robert Boyle, Isaac Newton, entre otros. Esta concepción, según el gran diccionario de la lengua española, consta de dos perspectivas, una filosófica que se refiere al sistema filosófico que admite los corpúsculos como materia elemental y otra de sentido netamente científico. Que asevera que está posee relación con los corpúsculos o los átomos.

En este sentido el término será tomado desde la esencia de ambas posturas entendiendo que corpuscular se relaciona con las partículas de la materia o está formado por ellas. Partiendo desde la iniciativa de que los mismos elementos tienen la posibilidad de combinarse de forma

pronosticable en diferentes proporciones utilizando diferentes procedimientos para generar compuestos con características extremadamente diferentes, y que ello se ha convertido en la base de la estequiometría, la cristalografía y los estudios establecidos de síntesis química, dado que, como lo plantea Candela (2012), “ésta incluye la teoría corpuscular, llamada ahora teoría cinético molecular, que es la base de las explicaciones de la estructura atómica, el enlace químico, sustancias puras, soluciones, reacciones químicas, equilibrio y energía química”.

Según los planteamientos de Benharroch, (2001), en el campo de la naturaleza corpuscular de la materia, todavía son varias las preguntas que emergen en el momento de sustraer conclusiones didácticas a partir de las aportaciones empíricas sobre el razonamiento del estudiante en esta área. De esta forma, se ha comprobado que un estudio cuidadoso de la exuberante lista de referencias sobre concepciones de la naturaleza corpuscular de la materia, arroja más resultados opuestos que sugerentes.

En este sentido, Benharroch (2001), presenta una síntesis de aportaciones poco concluyentes para algunas contradicciones y cuestiones sin resolver (véase tabla 1). Dichas cuestiones u argumentos son considerados esenciales para la comprensión de la naturaleza interna y la estructura corpuscular de la materia.

Tabla 1

Cuestiones y contradicciones poco justificadas que infieren en la comprensión de la estructura corpuscular de la materia

Cuestiones y contradicciones	Aportaciones poco concluyentes
los alumnos muestran desde los diez años en adelante bastante familiaridad con ideas corpusculares.	Existen notables discrepancias entre los diversos autores para fijar la frecuencia de los sujetos que utilizan de forma espontánea el modelo corpuscular. El modelo corpuscular se utiliza muy poco de forma espontánea, Hay estudios que ofrecen datos tanto a favor como en contra, en efecto algunos estudios obtienen porcentajes bastante elevados de estudiantes que usan de modo espontáneo el modelo de partículas. Otros estudios obtienen porcentajes muy bajos.
Se suele admitir que las mayores dificultades del modelo corpuscular se centran en los conceptos de vacío y de movimiento.	Se desconoce qué posturas o visiones corpusculares adoptan los alumnos que niegan el vacío.
Se sabe que los alumnos adjudican propiedades humanas (crecer, hacerse más gordas, etc.) y macroscópicas (dilatarse, fundirse, etc.) a las partículas microscópicas	Se desconoce el significado atribuido por los estudiantes a los términos que usan cuando aluden a esas propiedades.
Las ideas corpusculares son más frecuentes para los gases que para los sólidos y líquidos	Se desconoce si esto también es así para alumnos que tienen problemas para concebir los gases como materia

Hay una controversia entre el atomismo piagetiano y las nociones corpusculares alternativas de los alumnos.	La situación actual respecto a la génesis del atomismo es que, en contra de lo que afirmaba Piaget, éste no es universalmente adquirido en el curso del desarrollo natural del niño y que es primordialmente el resultado de los aprendizajes escolares. El papel que el desarrollo natural y los aprendizajes específicos desempeñan en la génesis de las nociones corpusculares es algo aún sin dilucidar.
Se desconoce la relación entre las representaciones icónicas y la concepción corpuscular implicada.	Para algunos autores (Barboux et al, 1987), muchas producciones puntuales no implican concepciones discontinuas. Otros (Benson et al., 1993) señalan justamente lo contrario al argumentar que son los dibujos continuos los que pueden suscitar polémica al poder estar realizados simplemente a un nivel más bajo de resolución.

FUENTE: autoría propia. Basada en el análisis de Benharroch, (2001)

En síntesis, Benharroch, (2001), desde su postura, hace incidencia en la manera en que se plantea y analiza la diversa gama de estudios científicos, que se han propuesto investigar la forma en que los estudiantes conciben la estructura interna de la materia, las dificultades que se les presentan en su comprensión, como esto limita el entendimiento de otras nociones científicas. Y que a pesar ello, no se cuenta con conclusiones consensuadas y satisfactorias acerca de las razones por las que a los estudiantes se les dificulta asimilar la materia de modo discontinuo, formada por partículas con ciertas propiedades y características. Y si bien, sus afirmaciones poseen sentido dado que las deducciones de los investigadores suelen ser individuales y muy generalizadas.

Cabe resaltar que, en el nivel escolar, existen dos teorías que se enfatizan en estudiar a fondo la naturaleza corpuscular de materia. Ambas teorías particulares de los textos escolares y la literatura de la química, son: la teoría atómica de Dalton y la teoría cinética, naturalmente, que la última es la más distinguida en el campo escolar. Sin embargo, aunque las dos teorías salen en los textos, raramente son consideradas juntas, además, el relato de ellas en éstos es más representativo que explicativo. (Candela, 2012).

2.3.2 Teoría atómica de Dalton

De acuerdo con, Candela (2012) Referente a la teoría atómica de Dalton, se puede asegurar que se derivó de los estudios de equipos de investigadores químicos de las “masas”, en los cuales participaron distinguidos científicos como: Dalton, Lavoisier y Proust, quienes analizaron las características y las relaciones de éstas, una vez que se combinan las masas a lo largo de las reacciones químicas, por lo que pudieron establecer las masas relativas de los átomos de diferentes elementos, de esta forma, dichos estudios dieron origen a las siguientes proposiciones de la teoría atómica:

- La materia está formada por diminutas partículas indestructibles denominadas átomos.
- Todos los átomos de un mismo elemento son equivalentes entre si y poseen la misma masa.
- Los átomos de distintos elementos tienen masas diferentes.
- La masa constituyente de determinado elemento es la misma en todos los compuestos donde éste haga parte.
- Partículas de diferentes elementos combinados de acuerdo a una proporción simple, forman unas partículas de una sustancia llamada compuesto. Además, cuando dos sustancias

diferentes reaccionan para formar una tercera sustancia, la masa se conserva durante toda la reacción.

Si bien, la teoría atómica de Dalton tuvo gran apogeo en su época a la fecha ha sido bastante criticada por diversos investigadores entre los que se encuentran: Thomson, Bostock, Faraday, Whewell, entre otros. Críticas (véase tabla 2) basadas en fundamentos que Dalton paso por alto y que contradecían la manera particular de percibir el atomismo. Y que, además, ponían de manifiesto el profundo y difícil debate sobre la constitución de la materia, emanando la concepción generalizada que sobre el atomismo instauran los recurrentes relatos anecdóticos de la física y la química. (Orozco, s.f).

Tabla 2

Principales críticas a las consideraciones de la teoría atómica de Dalton

Críticas a la teoría	Idea que la fundamenta
Todos los átomos de un mismo elemento tienen masas atómicas iguales.	Muchos elementos están constituidos por varios tipos de átomos que tienen el mismo número atómico pero diferente número de masa, a estos átomos los denominan isotopos.
Todos los átomos son indivisibles	Se pueden descomponer en partículas subatómicas como protones, neutrones, electrones.

Todos los átomos son invariables	Puede variar por la presencia de isótopos con el mismo número atómico pero distinto número másico.
El peso atómico de un elemento es constante	Sólo en las reacciones sencillas, ya que en química nuclear los átomos pueden variar.

Fuente: autoría propia. Basado en las afirmaciones de Orozco (s,f)

2.3.3 Teoría cinético-molecular

En la década de 1850-1860 la teoría cinética de los gases se estableció rápidamente y con bases firmes (Blanco, Ruiz y Prieto, 2010) explicando el comportamiento de las partículas. Aunque dicha teoría y sus postulados fueron planteados mediante la explicación del comportamiento de los gases, mediante su estudio detallado se puede comprender el comportamiento general de las partículas y las diferencias que se presentan de acuerdo al estado de la materia.

Esta teoría cinética molecular postula que la materia está formada por un grupo de partículas microscópicas que son conocidas como átomos o por moléculas de los mismos, que se hallan en constante movimiento. Como no paran de moverse, tarde o temprano se chocan con otro átomo o contra una superficie. Este choque se hace de manera cinética, es decir, se transfiere la energía en su totalidad

Según lo plantea Candela (2012), la teoría cinético-molecular se sustenta bajo los siguientes postulados:

- Una sustancia en estado gaseoso se compone de partículas imperceptibles separadas por un vacío existente entre ellas. El tamaño real de una partícula es verdaderamente insignificante en comparación con el tamaño total del gas como un

todo, la palabra partícula se designa para nombrar la cantidad más pequeña de cualquier sustancia.

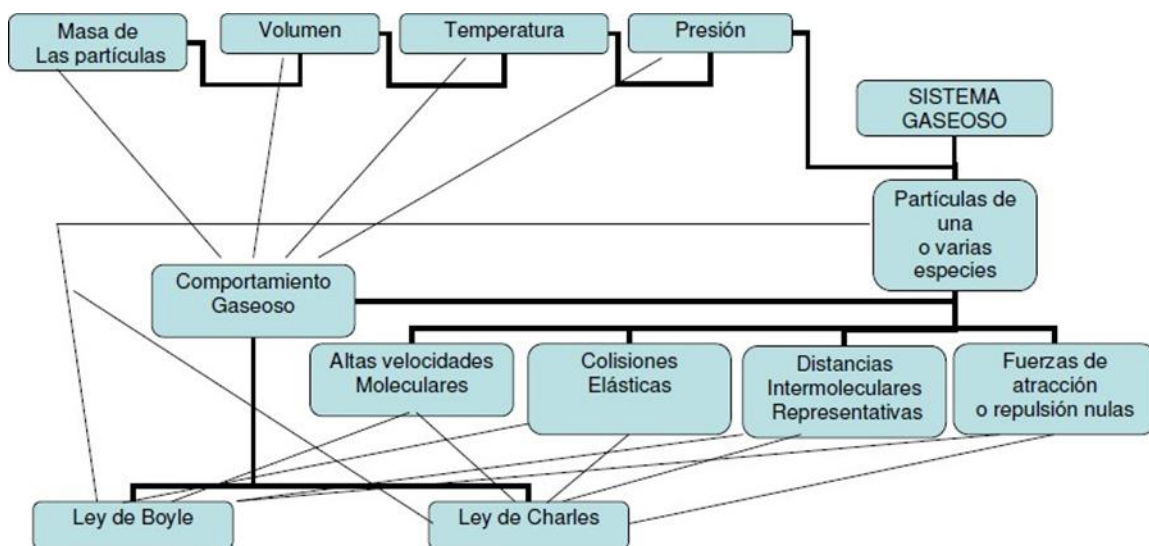
- Las partículas de un gas se encuentran distribuidas de manera uniforme dentro del recipiente que las contienen.
- Las partículas que conforman una sustancia en estado gaseoso están en continuo movimiento (translación, vibración y rotación), además, sus colisiones son perfectamente elásticas, es decir, que no se pierde energía cinética durante el choque.
- El promedio de la energía cinética de las moléculas de un gas depende de la temperatura y aumenta a medida que la temperatura disminuye. Así, a una temperatura dada, las moléculas de todos los gases tienen el mismo promedio de energía cinética.
- Las partículas que constituyen una sustancia en estado líquido tienen movimientos más lentos que cuando están en el estado gaseoso; ahora, las partículas que constituyen sustancias en estado sólido, solamente tienen movimientos de vibración en una posición fija.
- Las partículas en el estado gaseoso se encuentran muy alejadas, debido a que las fuerzas de atracción entre ellas son despreciables, no obstante, en el estado líquido y sólido, el espacio entre ellas es muy pequeño, además, el tamaño de estos espacios en el estado sólido y líquido es muy parecido.

Los supuestos de la teoría cinética fundamentan las explicaciones de algunas leyes científicas que proporcionan un modelo para la regularidad en el comportamiento de los gases. Entre dichas teorías podemos encontrar: ley de Boyle, ley de Charles, ley de Gay-Lussac. Esta

teoría es una premisa sobre el proceder de los gases que se basa en el término de modelo cuya aceptación consiste en su capacidad para pronosticar el comportamiento gaseoso. A raíz de este prototipo emergen tres postulados que describen la conducta molecular de un gas.

Figura 2

Mapa conceptual de la teoría cinético- molecular



Tomado de rubio (2006)

En síntesis la teoría cinética molecular es una noción química y física de vital importancia para la comprensión e interpretación de la estructura discontinua de la materia, la cual puede ser abordada desde diversas estrategias didácticas y pedagógicas para el fortalecimiento de su enseñanza- aprendizaje, asumiéndolo así en el presente estudio temático en pro de atender una de las estrategias, se comparte el diseño de una secuencia didáctica caracterizada en la exploración de diversas herramientas y procesos desde las actividades planteadas.

2.4 La secuencia didáctica: Una estrategia para integrar el contenido, la didáctica y las TIC

Como se puede entre ver para la comprensión e interpretación de la estructura discontinua de la materia. Es necesario vincular varios conceptos que fundamentan sus postulados y la relación que posee con otras nociones científicas, lo cual demanda para su enseñanza-aprendizaje la elaboración de estrategias didácticas que permitan abordar el tema y construir un aprendizaje significativo a partir del mismo, dentro de las tantas formas de poder desarrollar este concepto. Por ello, esta propuesta de investigación posee especial interés en contribuir con el diseño de una secuencia didáctica que fomente la comprensión de la estructura discontinua de la materia, la cual es considerada por diversos investigadores como uno de los conceptos claves para entender diversos fenómenos químicos. En este sentido, como lo plantea Barriga (2013).

Mientras la clase frontal establece una relación lineal entre quien emite información y quien la recibe, la teoría de las situaciones didácticas elaborada por Brousseau, (2007), pone el énfasis en las preguntas e interrogantes que el docente propone al estudiante, en la manera como recupera las nociones que estructuran sus respuestas, la forma como incorpora nuevas nociones, en un proceso complejo de estructuración/desestructuración/estructuración, mediante múltiples operaciones intelectuales tales como: hallar relaciones con su entorno, recoger información, elegir, abstraer, explicar, demostrar, deducir entre otras, en la gestación de un proceso de aprender” (2013, pág. 1).

En este sentido, se entiende a las secuencias didácticas como: “La estructura de acciones e interacciones relacionadas entre sí, intencionales, que se organizan para alcanzar un aprendizaje” (Pérez; 2005, citado en Gutiérrez, 2011 pp. 52). Es decir, las secuencias conforman una organización de las actividades de aprendizaje que se realizarán con los estudiantes y para los

estudiantes con el objetivo de originar situaciones que les permitan desarrollar un aprendizaje significativo.

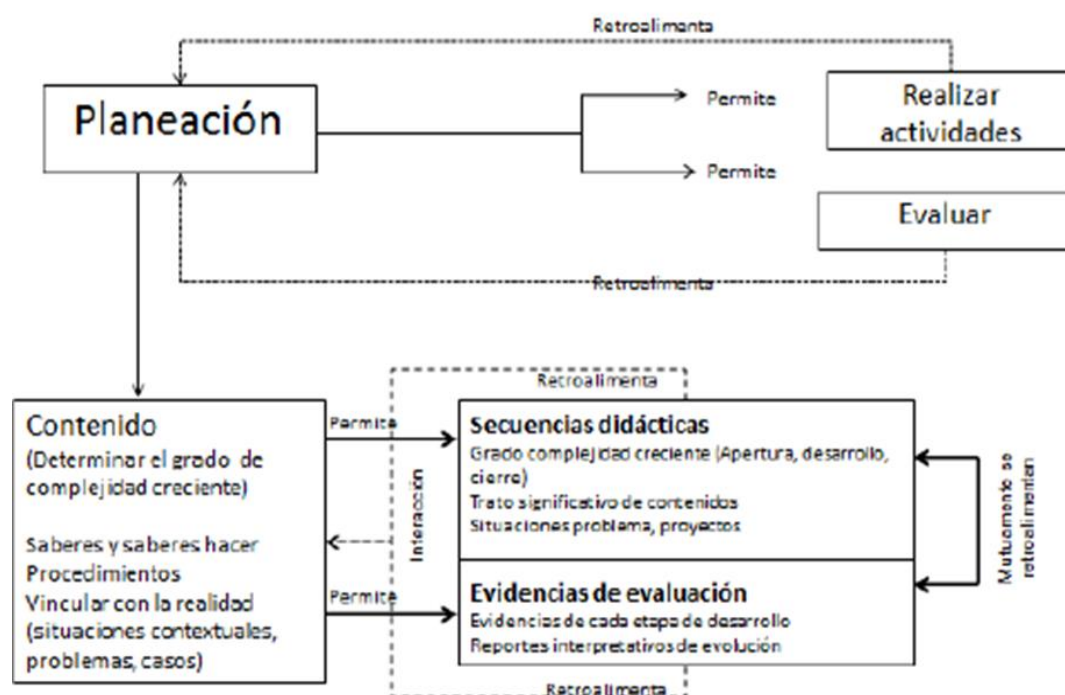
2.4.1 Estructuración de las secuencias didácticas

La secuencia didáctica surge como resultado de implantar una sucesión de actividades de aprendizaje que posean un hilo conductor entre sí, estableciendo la intención del profesor de desarrollar el proceso de enseñanza- aprendizaje a partir de las ideas o concepciones previas de los estudiantes, vincularlo a experiencias problemáticas y de contextos reales con el objetivo de que el contenido a abordar sea significativo, es decir, que la secuencia didáctica sea coherente y tenga sentido dentro del quehacer cotidiano de los estudiantes. Mediante una secuencia se pretende que el estudiante realice cosas, no ejercicios tradicionalistas (Barriga, 2013).

Para que una secuencia didáctica sea coherente debe poseer una estructura interna que tenga lógica entre la intención que el docente establezca en la planeación, las actividades, el contenido y las evidencias de evaluación. En este sentido Barriga (2013, pp. 5), presenta los aspectos de relación interna que presentan las secuencias didácticas (véase figura 3).

Figura 3. Aspectos de relación interna de las secuencias didácticas

Hacia un modelo dinámico de planeación didáctica



Tomado de: Barriga (2013)

En concordancia con su estructuración lógica interna, la secuencia didáctica consta de tres fases o tipos de actividades, de acuerdo con Barriga (2013), estas se pueden entender de la siguiente manera:

-Actividades de apertura: en estas, se establece el clima de aprendizaje, estas actividades deben enfocarse en trabajar con problemas de la realidad mediante debates o preguntas significativas que pongan en cuestionamiento los conocimientos e imaginación de los estudiantes. Es preferible que dichas actividades de apertura sean programadas para el inicio de cada tema y no de cada sección de clase.

La actividad de apertura no es necesario que se realice solo en el salón de clase. Estas pueden desarrollarse mediante una tarea asignada previamente, donde los estudiantes pueden buscar información en diferentes fuentes (periódico, internet, revistas o páginas web). También,

es posible resolver problemas del contexto real con la información recolectada, estas actividades pueden ser individuales o grupales dependiendo de la cantidad de estudiantes que haya en el aula.

-Actividades de desarrollo: la finalidad de este tipo de actividades está en enfrentar al estudiante con una nueva información la cual va a relacionar con sus conocimientos previos, para de cierta forma resignificarlos. Esto puede ser entendido de la siguiente manera.

Información previa + Información nueva □ conocimiento con sentido actual
científicamente aceptable.

La manera como se presente esta nueva información es variada, ya que, el profesor puede dar una cátedra o fomentar un debate o discusión a partir de una lectura. En las actividades de desarrollo se debe tener en cuenta dos factores relevantes; primero el trabajo intelectual con una información y el empleo de esa información en situaciones problemas.

-Actividades de cierre: las actividades de cierre tienen la finalidad de integrar el conjunto de tareas realizadas. En esta etapa se requiere que el estudiante reelabore la estructura conceptual que tenía al principio de la secuencia, reorganizando sus ideas y pensamientos a partir de la nueva información a la que se enfrentó. Las actividades posibilitan una perspectiva de evaluación para el docente y el estudiante, tanto en el sentido formativo como sumativo.

Estas actividades de apertura, desarrollo y cierre varían de acuerdo a la intensidad formativa del docente. Estas no necesariamente deben realizarse dentro del salón de clase, el docente puede valerse de diversos recursos, físicos y/o virtuales para que sus alumnos exploren sus concepciones y puedan construir sus conocimientos. Para el diseño selección e implementación de estas actividades es recomendable que la secuencia didáctica se oriente bajo un enfoque que enmarque el tipo de tareas a resolver.

2.4.2 El ABP como método de aprendizaje

Para el caso particular de este trabajo investigativo el ABP será tomado como herramienta potenciadora del proceso educativo ya que este favorece el aprendizaje activo del estudiante y en palabras de Restrepo (2005, pp2):

“El aprendizaje basado en problemas (ABP) es un método didáctico, que cae en el dominio de las pedagogías activas y más particularmente en el de la estrategia de enseñanza denominada aprendizaje por descubrimiento y construcción, que se contrapone a la estrategia expositiva o magistral”.

En este enfoque el problema crea el ambiente de enseñanza direccionando el aprendizaje, el enigma tiene que ser presentado de tal forma que el estudiante asimile que debe ahondar en ciertos temas antes de poder resolver la situación (el problema en cuestión), por ende, los problemas planteados para la comprensión de determinado tema en específico deben ser claros sobre la respuesta requerida para que el estudiante agudice su habilidad de búsqueda.

Para el reconocimiento y caracterización del ABP, a continuación, se presentan características particulares sobre el enfoque de aprendizaje basado en problemas:

2.4.2.1 El enfoque de aprendizaje

El aprendizaje basado en problema implica un aprendizaje activo, cooperativo, centrado en el estudiante, el cual permite usar la imaginación propia de cada sujeto, vincular la nueva información con la ya conocida, es decir, permite crear puentes de mediación cognitiva, además propicia contrastar, comparar, categorizar, analizar y consultar información en diversas fuentes, al igual que admite la formulación de hipótesis y su comprobación para construir nuevos

conocimientos. Por lo que supone ciertas características que resultan ventajosas para el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación, dentro de las cuales Abadías, (2014), resalta las siguientes:

- El problema planteado representa una nueva experiencia de aprendizaje por lo que supone una motivación intrínseca para los estudiantes.
- El aprendizaje es autónomo y activo de manera que conlleve a los estudiantes a la responsabilidad de adquirir nuevos conocimientos.
- Fomenta la interdisciplinariedad.
- Propicia el trabajo cooperativo donde el profesor guía y supervisa.
- Admite la evaluación continua y formativa de tal modo que todos los implicados puedan intervenir.

En este sentido el ABP es un método educativo que permite innovar en la forma como se enseña y aprende ciencias, ya que al plantear el aprendizaje a través de la solución de problemas se puede variar en la manera en que estos pueden ser resueltos, activando así la curiosidad, imaginación y motivación del estudiante por aprender, es decir, presentarle a los estudiantes situaciones problematizadoras que requieran que estos, consulten, observen, cuestionen, encuesten o entren en contacto directo con la naturaleza y la experimentación ya sea en el campo o en el laboratorio, donde estos pueden desarrollar un rol activo y participativo.

2.4.2.2 Rol del docente y el estudiante en el aprendizaje basado en problema

En el ABP los roles del docente y del estudiante son contradictorios a los roles que ocupan estos en la metodología tradicional. Así, en el ABP, el docente pasa de ser el protagonista y transmisionista del conocimiento a ser un guía y supervisor, es decir, su labor deja de ser catedrática para convertirse en el gestor, controlador y evaluador de las actividades y experiencias a las que se enfrentaran sus estudiantes, así mismo, el estudiante abandona el trabajo pasivo de un emisor para ser el protagonista y responsable de su formación desarrollando las actividades propuestas por el profesor de manera que logre adquirir los conocimientos en función de la utilidad e importancia que estos tengan.

La siguiente tabla muestra comparativamente los roles del docente y el estudiante en el aprendizaje basado en problema.

Tabla 3

Rol del docente y el estudiante en el ABP

Docente	Estudiante
➤ Da protagonismo al estudiante en la construcción de su aprendizaje ➤ Consciente de los logros de sus estudiantes ➤ Guía y facilitador del aprendizaje ➤ Ofrece al estudiante diversas oportunidades de aprendizaje ➤ Ayuda a sus estudiantes a que piensen críticamente orientando sus reflexiones ➤ Realiza sesiones de tutoría	➤ Asume su responsabilidad ante el aprendizaje, es autónomo y sabe pedir ayuda y orientación cuando lo necesita. ➤ Trabaja en grupo gestionando los posibles conflictos que surjan. ➤ Tiene una actitud receptiva hacia el intercambio de ideas con los compañeros. ➤ Comparte información y aprende con los demás. ➤ Dispone de las estrategias necesarias para planificar, controlar y evaluar los pasos que lleva a cabo en su aprendizaje

Fuente: servicio de innovación de la universidad politécnica de Madrid citado en Abadías, 2014.

En tiempos modernos cada vez son más los estudios realizados sobre cómo enseñar áreas tan complejas como la química, de ahí, la aparición de nuevos enfoques, métodos y estrategias como el ABP, para el caso de esta propuesta de investigación, el enfoque de aprendizaje basado en problema que orienta el diseño de la secuencia didáctica, es apoyado desde las consideraciones del uso educativo de las TIC, ya que, las tecnologías de la información y la comunicación se han convertido en un factor enriquecedor del proceso de enseñanza-aprendizaje.

2.5 El uso educativo de las TIC

Las TIC en la educación permiten el desarrollo de competencias en el procesamiento y manejo de la información, desde diversas áreas del conocimiento, por tanto, este trabajo de investigación asume las TIC como una herramienta para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación de la estructura discontinua de la materia. Por ello, a continuación, se desarrolla tal concepción.

En pro de formar ciudadanos más competitivos y como consecuencia de los constantes retos y los diversos cambios que presentan las instituciones educativas. Se sitúa especial interés en transcender en el desarrollo de estrategias innovadoras y programas flexibles que se acojan a las características del contexto, manteniendo una enseñanza acorde a la época, por ello, es necesario incursionar en el uso educativo de las TIC como herramienta para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación, interpretado por las palabras de Mejía (et al, 2018 pp.2) como: “la utilización de las TIC como herramienta mediadora del proceso de enseñanza-aprendizaje”.

La alianza entre diferentes entidades como COLCIENCIAS, Ministerio de Educación Nacional - MEN y Ministerio de la Tecnología Información y Comunicación-MINTIC, en Colombia, ha permitido generar algunos proyectos para propiciar la incorporación de las TIC, en los contextos educativos, y en los últimos años ha estado en constante evolución siendo una

fortaleza y un apoyo para el sistema educativo (Najar, 2016 pp. 3), ello, garantiza de cierta forma una evolución y mejora en la calidad educativa haciendo frente a los avances tecnocientíficos; de igual modo la preparación de los docentes y estudiantes frente al uso adecuado de las TIC en el ámbito educativo es esencial para lograr su éxito, ya que, deben ponerse de manifiestos todas las ventajas y los riesgos que ello conlleva pues en la actualidad se identifican algunas situaciones denominadas ciberdelitos los cuales pueden llevar a considerar las tecnologías de la información y la comunicación como una aberración o en un aspecto más profunda desarrollar en las personas lo que se conoce como tecnofobia.

La inserción de las TIC al proceso educativo debe realizarse de forma didáctica. Esto puede ser a través de diapositivas, de la creación o búsqueda en web de videos e imágenes que ilustren el tema y permitan una ampliación del mismo, o bien sea, por medio de la realización de laboratorios virtuales, la utilización de páginas digitales de reunión grupal, haciendo uso de aplicaciones que propicien el desarrollo de actividades que afiancen la comprensión de determinado tema, analizando, películas, documentales o video clic, es decir, considerar el uso educativo de las TIC, es poner en el campo educativo todas aquellas herramienta tecnológicas y virtuales que los avances científicos le brindan al ciudadano para fomentar la comunicación e interacción entre las personas y el conocimiento.

Para que la inclusión de las TIC al proceso educativo se haga efectiva, deben ponerse en consideración ciertas condiciones formativas y actitudinales que han de tener los estudiantes y docentes ante las herramientas tecnológicas.

2.5.1 Rol del docente frente al uso educativo de las TIC

Distintos estudios coinciden en la conclusión de que un aspecto primordial para lograr satisfactoriamente la incorporación de las TIC al proceso educativo, es la percepción y preparación de los docentes frente a ellas. La cual, debe permitir el reconocimiento de aspectos positivos en el rendimiento de la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación cuando se integran las nuevas tecnologías, así como la valoración de limitantes y la reflexión sobre estos.

Igualmente, el docente debe poseer una actitud positiva hacia las tecnologías de la información y la comunicación para cumplir de forma satisfactoria su rol dentro del proceso educativo, donde desarrolla diversas funciones entre las cuales Blázquez, Paredes y Pulido (2015) resaltan las siguientes:

- Controlar el acceso a las páginas web y el tiempo y el tiempo que se conectan a internet durante la clase.
- Contribuir con el cuidado y el buen funcionamiento de todos los dispositivos tecnológicos del aula.
- Fomentar el respeto hacia los demás y hacia sí mismo, para evitar el cyberbullying.
- Enseñar a consultar en páginas confiables y acordes a su edad.
- Fomentar una visión crítica sobre la credibilidad en la información contenida en las diversas páginas web.
- Advertir sobre el plagio y sus consecuencias académicas y legales.
- Informar sobre el derecho y a la privacidad de los datos personales y su pertinencia.
- Explicar que la publicación de información de otra persona sin su consentimiento puede conllevar problemas legales.

Del mismo en que los docentes deben cumplir con unas responsabilidades dentro del proceso educativo que integra las TIC, los estudiantes deben tener presente algunos principios

conductuales y actitudinales que fomenten el éxito de las TIC en la enseñanza-aprendizaje-evaluación.

2.5.2 Rol del estudiante frente al uso educativo de las TIC

Al igual que el docente, los estudiantes dentro de un proceso formativo que integre las TIC debe poseer ciertas actitudes y cumplir algunas responsabilidades que le permitan el desarrollo de habilidades tecnológicas que favorezcan su aprendizaje, por ello, distintos investigadores coinciden en que el uso educativo de las TIC no debe limitarse a la sustitución de la pizarra por una pantalla digital, sino que debe brindar el protagonismo al estudiante para que este potencie sus destrezas mediante la guía y acompañamiento del docente.

En ocasiones por el afán de enfrentarse a nuevas experiencias y el estudiante suele cometer ciertos errores a la hora de enfrentarse a un mundo virtual, por ello, Blázquez, Paredes y Pulido, (2015), plantean algunas responsabilidades que estos deben cumplir para fomentar el éxito educativo a través del uso de las TIC, entre las cuales se destacan las siguientes:

- Manejar el tiempo que se conectan a los dispositivos digitales.
- Ser prudente y no acceder a encuentros con personas que no conocen.
- Tener respeto hacia los demás y hacia sí mismos
- No suplantar la identidad de otras personas
- Aprender a navegar de forma segura accediendo a contenidos acorde a su edad y siguiendo las instrucciones del docente.
- Conocer sus derechos y hacerlos respetar
- Entender que no pueden publicar información de otras personas sin su consentimiento

- Saber que debe pedir ayuda a una persona mayor cuando considere algo incomprensible, extraño, sospechoso o peligro.
- Cuidar los dispositivos digitales.

CAPITULO III

3.0 Diseño Metodológico

Teniendo en cuenta los planteamientos presentados en los capítulos anteriores, a continuación, se describe una metodología que aporte a la solución del problema ¿Cómo diseñar secuencia didáctica sobre la estructura discontinua de la materia, integrando TIC y ABP para séptimo grado de nivel básico? Con aspectos metodológicos como: enfoque metodológico y procedimientos de la investigación adoptados para el desarrollo de esta propuesta investigativa.

3.1 Enfoque metodológico

Este proyecto se desarrolla bajo un método de investigación cualitativa, entendiendo este como “cualquier tipo de investigación que produce hallazgos a los que no se llega por medio de procedimientos estadísticos u otros métodos de cuantificación” (Strauss y Corbin. 2013, pp. 12). Es decir, se sigue el proceso de interpretación descubriendo los conceptos y las relaciones de los datos originales, organizándolos en un esquema de interpretación teórica.

Dicho método de investigación se orienta por dos fases a tener en cuenta la revisión documental y la exploración de concepciones alternativas.

En primer lugar, se realizó una revisión documental expresada por Alfonso (1995, citado en Morales 2003 pp. 2), como “la investigación documental es un procedimiento científico, un proceso sistemático de indagación, recolección, organización, análisis e interpretación de información o datos en torno a un determinado tema. Al igual que otros tipos de investigación, éste es conducente a la construcción de conocimientos”. Por el cual, para la estructura de la secuencia didáctica se tomaron como criterios básicos la búsqueda de información sobre el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y el uso de las TIC, de forma que se identificaron los conceptos fundamentales de los mismos, logrando así parte de la construcción del marco teórico presentado.

En segundo lugar, se realiza el proceso de caracterización de ideas previas a través de la implementación de un cuestionario entendido como un conjunto de preguntas sobre un tema o un grupo de temas elaborados para que una persona las conteste (Richards et al., 1997 citado en Minera, 2010 pp.3). En dicho, cuestionario se hacen preguntas abiertas y cerradas que tiene como propósito reconocer las dificultades y oportunidades generadas a lo largo de su vida diaria para el aprendizaje de la discontinuidad de la materia con estudiantes. Los cuestionarios se emplean en muchos campos incluyendo la educación, ya que estos posibilitan la aplicación simultánea a diferentes informantes, y del mismo modo, se puede obtener datos informativos de diferentes variables en una única sección, además, permite abordar el asunto con limitación de expansión y profundidad, es decir, permite que el investigador cuestione específicamente lo que necesita saber.

Por lo expuesto anteriormente, el cuestionario fue una de las herramientas utilizadas como procedimiento de la investigación, por tanto, a continuación, se describen cada una de las etapas que rigieron el desarrollo de este trabajo.

3.2 Procedimiento de investigación

Para dar cumplimiento al propósito general y responder a la pregunta problematizadora de este trabajo de investigación se desarrollaron dos fases acordes a los propósitos establecidos, estas se fueron realizadas de la siguiente manera:

3.2.1 Fase 1: lectura sistemática a partir de la revisión documental

Para el desarrollo de esta fase se llevaron a cabo dos momentos: En primer lugar, se parte de una revisión y análisis de diversas fuentes de información para reconocer la estructura y características de las secuencias didácticas y su proceso de diseño en la actualidad considerando el uso educativo de las TIC. En segunda instancia, se realizó un análisis a través de la comparación de distintas propuestas de investigación orientadas hacia la enseñanza de los tópicos químicos relacionados con la discontinuidad de la materia y el aprendizaje basado en problemas. Para ello,

se consultó en diferentes páginas de información digital (Google académico y la biblioteca virtual de la Universidad del Valle), aspectos específicos de las secuencias didácticas y la discontinuidad de la materia, al igual que las características propias del uso educativo de las TIC y el aprendizaje basado en problemas, así como su relación y pertinencia en el proceso educativo, lo cual permitió hallar distintos trabajos entre los cuales se destacan:

- Díaz-Barriga, Á. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica.
- De Quintero, M. A. C., & García, M. V. (2017). Relación entre didáctica, gerencia y el uso educativo de las TIC. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación".
- Feo, R. (2010). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas.
- Gutiérrez, c. (2011). Diseño de una secuencia didáctica que favorezca al proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación del concepto modelo atómico y la interpretación de la naturaleza discontinua y corpuscular de la materia.
- Ibáñez, J. E. (2003). El uso educativo de las TIC.
- Jálabe, A. M., Mora, C. P. V., Giraldo, C. A. S., Suarez, D. A. S., & Niño,
- C. F. V. (2018). Estudio de los factores de resistencia al cambio y actitud hacia el uso educativo de las TIC por parte del personal docente.
- Martínez Parra, Y. R. (2016). Estrategia didáctica para la enseñanza de la teoría cinética molecular de los gases bajo el modelo del aprendizaje activo.
- Mosquera, C. J., Ariza, L. G., Reyes, A. M., & Hernández, C. (2010). Una propuesta didáctica para la enseñanza de los conceptos estructurantes de discontinuidad de la materia y unión química desde la epistemología y la historia de la ciencia contemporáneas.

- Najjar Sánchez, O. (2016). Tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación.
- Peña, L. E. A., & Martínez, Á. G. (2010). El uso de videojuegos para la enseñanza de las ciencias, nuevos desafíos al papel docente.
- Restrepo-Millán, L. E., & Candela-Rodríguez, B. F. (2020). Enseñanza de la discontinuidad de la materia a través de la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas.

Dada la naturaleza propia de esta fase, orientada bajo una revisión documental se utilizó una técnica denominada lectura sistemática, interpretada como un hábito de lectura profunda que describe un procedimiento estándar basado en preguntas (Escuela de Ciencias Humanas, (2002), citado en Mosquera y Cardona, (2018, pp. 73)). Esta revisión de diversos referentes, permitió definir aspectos de valor con respecto a las secuencias didácticas y su pertinencia en consideración al uso educativo de las TIC.

En el proceso de selección de cada uno de los documentos que ayudan a sustentar la pertinencia del uso de las secuencias didácticas en los distintos apartados de esta investigación (justificación, identificación del problema, marco teórico, ...). Se utilizó una tabla (ver tabla 4) donde se categorizan los aspectos a considerar, acordes a las especificidades de este trabajo de investigación.

Tabla 4. Análisis de lectura sistemática

Titulo	Autor	Tema	Propiedades
Guía para la elaboración de una secuencia didáctica.	Díaz-Barriga, Á. (2013).	Composición y estructuración de las secuencias didácticas.	Características generales que deben poseer las secuencias didácticas.
Historia y Epistemología de las ciencias. Enseñanza de las ciencias.	Blanco, Á., Ruiz, L., & Prieto, T. (2010).	Teoría cinético-molecular	Bases históricas y principios fundamentales sobre la teoría cinético-molecular.
Una interpretación del desarrollo cognoscitivo de los alumnos en el área de la naturaleza corpuscular de la materia. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas.	Benarroch, A. B. (2001).	Naturaleza corpuscular de la materia.	Principios fundamentales sobre diversas aportaciones de los expertos acerca de la naturaleza interna y la estructura corpuscular de la materia.
Relación entre didáctica, gerencia y el uso educativo de las TIC. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación".	De Quintero, M. A. C., & García, M. V. (2017).	Relación existente entre didáctica, gerencia y el uso educativo de las TIC.	Evidenciar como los aspectos de gerencia influyen en la didáctica y en el uso educativo de las TIC.
Orientaciones básicas para el diseño de estrategias educativo de las TIC por parte del personal docente.	Feo, R. (2010). Niño, C. F. V. (2018).	Diseño de estrategias didácticas docentes con el uso de las TIC dentro de los procesos de innovación educativa.	Estructura de la elaboración de una secuencia didáctica.
Una propuesta didáctica para la enseñanza de los conceptos estructurantes de discontinuidad de la materia y unión química desde la epistemología y la historia de la ciencia contemporáneas.	Mosquera, C. J., Ariza, L. G., Reyes, A. M., & Hernández, C. (2010).	Comprender los conceptos estructurantes de discontinuidad de materia y unión química a través de una secuencia didáctica.	Conceptualización de los conceptos estructurantes de discontinuidad de materia y unión química.
Tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación.	Najar Sánchez, O. (2016).	Las TIC en el ámbito educativo.	Características generales del uso educativo de las TIC.
Investigación sobre la importancia de combinar el método de enseñanza tradicional junto con el Aprendizaje Basado en Problemas en la asignatura de	Abadías Ibarbia, R. (2014).	Aprendizaje basado en problemas.	Implicaciones del aprendizaje basado en problemas.

física y química en secundaria.			
El uso de videojuegos para la enseñanza de las ciencias, nuevos desafíos al papel docente. En Memorias del Segundo Congreso Nacional de Investigación en Educación en Ciencias y Tecnología.	Peña, L. E. A., & Martínez, Á. G. (2010).	Estructura discontinua de la materia e innovación didáctica.	Principios fundamentales sobre la concepción de la estructura discontinua de la materia.
Diseño de una secuencia didáctica que favorezca al proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación del concepto modelo atómico y la interpretación de la naturaleza discontinua y corpuscular de la materia.	Gutiérrez, C. (2011)	Conceptualización de modelo atómico discontinuidad de la materia.	Antecedente del proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación del concepto modelo atómico y la interpretación de la naturaleza discontinua y corpuscular de la materia.
Enseñanza de la discontinuidad de la materia a través de la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas.	Restrepo-Millán, L. E., & Candela-Rodríguez, B. F. (2020).	Discontinuidad de la materia y enfoque de aprendizaje basado en problemas.	Referentes sobre nociones específicas sobre la discontinuidad de la materia y el enfoque de aprendizaje basado en problemas.
La captura, la documentación y la representación del CPC de un profesor experimentado y “ejemplar” acerca del núcleo conceptual de la discontinuidad de la materia.	Rodríguez, B. F. C. (2013).	Experiencia profesional respecto a la discontinuidad de la materia.	Fundamentos específicos sobre la discontinuidad.

Nota: La consolidación de esta lectura sistemática se puede apreciar en la construcción del marco teórico.

De igual modo, para organizar la información seleccionada se utilizó como instrumento las rejillas de análisis. Para ello, se adoptó una rejilla de análisis (ver tabla 5) empleada por Castaño (2016) y replicada por Mosquera y Cardona (2018), dicha rejilla permite estructurar los datos obtenidos de tal modo que favorezca la comprensión de los conceptos a desarrollar, en este caso, las secuencias didácticas y el uso educativo de las TIC.

Tabla 5

Rejilla de análisis sobre las secuencias didácticas y el uso educativo de las TIC

Fecha	Codificador: Nombre de la persona quien realiza la lectura sistemática
Título del libro o documento:	
Autor (es) del libro o documento:	
Nivel de formación del (los) autor (es):	
Nacionalidad(es) del autor(es):	
Universidad(es) del autor(es):	
Publicado en (título de la revista: -volumen-numero-paginas):	
Año y lugar de publicación:	
Edición:	
Población estudiada:	
Área disciplinar:	
Duración del estudio:	
Criterios de análisis	
Definición de las secuencias didácticas.	
Estructuración y composición de las secuencias didácticas.	
Pertinencia de las secuencias Didácticas.	
Conceptualización del uso educativo de las TIC.	
Pertinencia de la incorporación de las TIC al proceso educativo.	
Factores que influyen positiva negativamente en el uso educativo de las TIC.	
Conceptualización del enfoque de aprendizaje basado en problemas.	

Características y propiedades del enfoque aprendizaje basado en Problemas.	
Características del rol del profesor y el alumno en el enfoque de aprendizaje basado en problema.	
Caracterización de discontinuidad de la materia.	
Concepciones alternativas que influyen en la comprensión de la estructura discontinua de la materia.	
Tópicos químicos relacionados con la estructura discontinua de la Materia.	

Elaboración propia basada en la réplica de Mosquera y Cardona (2018)

Posterior a la lectura sistémica y organización de los referentes que apoyan el cuerpo de este trabajo de investigación en sus diferentes apartados, se realizó el análisis comparativo de tres antecedentes en específico, de los de los autores: Gutiérrez (2012), Candela (2013) y Restrepo (2020), análisis que orientó el diseño de la secuencia didáctica dado a conocer en el presente documento de trabajo de grado. (Ver tabla 8)

A través de la aplicación del cuestionario se realizó la caracterización en contexto de las concepciones alternativas de los estudiantes, lo que permitió desglosar una serie de resultados que ponen de manifiestos las particularidades educativas del entorno, además, este fue el punto de partida para el diseño de la secuencia didáctica. Posteriormente, se analizaron comparativamente distintas propuestas de enseñanza de ciertos antecedentes que se reconocieron como elementos fundamentales para poder adaptar las actividades acordes a las necesidades del contexto para que concuerden con el diseño de la secuencia didáctica.

A continuación, se presenta el compendio de estas tres relaciones mediante la tabla 6 denominada análisis comparativo de antecedentes.

Titulo	Autor	Criterios						
		¿Cómo logran evidenciar el enfoque de aprendizaje basado en problemas?	¿Cómo se proyecta el uso educativo de las TIC?	¿Qué recursos tecnológicos utilizaron?	¿Cuál fue el alcance conceptual obtenido?	¿Qué actividades de evaluación aplicaron?	¿Cómo estructuraron la secuencia didáctica de enseñanza-aprendizaje?	¿Qué actividades de la discontinuidad de la materia se aplicaron?
La captura, la documentación y la representación del CPC de un profesor experimentado y “ejemplar” acerca del núcleo conceptual de la discontinuidad de la materia	Candela, B. F. R. (2013).	Aunque el enfoque de aprendizaje basado en problemas no está citado abiertamente en este documento se puede decir que en la narración de la clase que el autor presenta y en las diferentes PaP-eRs se percibe un uso implícito de situaciones problematizadoras como base para la identificación de los conocimientos de los estudiantes y posterior construcción de aprendizajes nuevos, pues el docente enfrenta sus estudiantes a situaciones que generen un problema cognitivo, para ellos y los contrasta con	En ninguno de los capítulos o apartados se logra evidenciar una proyección implícita y explícita del uso educativo de las TIC	No se aprecia la descripción de ningún tipo de recurso tecnológico	Permite apreciar un amplio desarrollo del tema describiendo las nociones relacionadas con la discontinuidad de la materia	No se aprecian actividades específicas de evaluación, teniendo en cuenta que el autor presenta una sistematización de CPC de un profesor en ejercicio a cerca del método de enseñanza de la discontinuidad de la materia.	En el orden lógico de las actividades propuestas se aprecian cuatro momentos: el primero de carácter exploratorio, pone de manifiesto las ideas previas de los estudiantes sobre el tema. El segundo de índole estructural permite apreciar un desarrollo conceptual del contenido. El tercero de orden experimental, los estudiantes desarrollan un experimento. El cuarto, de síntesis, actividades que	En este proyecto se exponen diversas actividades para abordar la discontinuidad de la materia (ver anexo 12)

		preguntas que los conlleve a repensar sus ideas.					llevan al estudiante a consolidar la información en un conocimiento nuevo	
Enseñanza de la discontinuidad de la materia a través de la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas.	Restrepo - Millán, L. E. (2020).	Este trabajo evidencia explícitamente el enfoque de aprendizaje basado en problemas. En cada uno de sus capítulos apartados, especialmente en el diseño de sus actividades que son orientadas bajo dicho enfoque.	Proyecta implícitamente el uso educativo de las TIC, algunas de sus actividades están orientadas a ver videos y/o apreciar imágenes que representan visualmente algunos fenómenos que surgen a nivel microscópicos favoreciendo así la comprensión del tema en cuestión. Además. hacen uso de los recursos tecnológicos para publicar sus actividades en un blog	Hace uso de algunas herramientas digitales para las cuales se deben emplear diferentes recursos tecnológicos, por ejemplo, para la visualización de los videos que proponen se necesita un computador, tableta o celular al igual que un video beam si se va a proyectar para toda el aula.	Se aprecia un amplio desarrollo del tema, describiendo las nociones relacionadas con la discontinuidad de la materia.	No presenta actividades concretas de evaluación, pues en todas sus fases se le presentan situaciones problemas a los estudiantes y se le da un material orientador a partir del cual las debe resolver.	El desarrollo de las actividades esta propuesta en tres fases: exploratoria, introductoria y de aplicación; en cada una de ellas se le enfrenta al estudiante con situaciones problemas que debe resolver y a partir de las cuales cada individuo construye sus nuevos conocimientos orientados por el docente.	En el desarrollo de la propuesta se presentan diversas actividades sobre la discontinuidad de la materia. (Ver anexo 14).

			virtual compartiendo con todos los interesados en el momento que lo requieran					
Diseño de una secuencia didáctica que favorezca al proceso de enseñanza- aprendizaje- evaluación del concepto modelo atómico y la interpretación de la naturaleza discontinua y corpuscular de la materia	Gutiérrez A. C (2011)	No evidencia explícita ni implícitamente el uso del aprendizaje basado en problema en ninguno de sus capítulos o apartados.	En ninguno de los capítulos o apartados se logra evidenciar una proyección implícita o explícita del uso educativo de las TIC.	No se aprecia la descripción de ningún tipo de recursos tecnológicos	Se aprecia un amplio desarrollo del tema, describiendo las nociones relacionadas con la discontinuidad de la materia.	Cuestionario de Consolidación y apropiación de ideas	En este la secuencia se estructura en tres fases: inicial, intermedia y final; cada una de ellas cuentan con una serie de actividades que el estudiante debe resolver con la orientación del docente, en la fase inicial se pretende identificar las ideas previas de los estudiantes referentes al tema en cuestión, en la segunda afianzar los conocimientos abordando el tema desde su base conceptual y en la tercera (fase final), evaluar la intensidad de los conocimientos adquiridos	Este proyecto de investigación presenta diversas actividades para comprender la discontinuidad de la materia. (Ver anexo 11).

El aprendizaje autónomo como estrategia del estudiante de educación superior presencial para afrontar las dificultades generadas por la educación remota asistida por TIC durante el confinamiento por el Covid-19 en Colombia.	García M. M. E. (2020)	No presenta evidencia del uso del aprendizaje basado en problema.	Este proyecto investigativo presenta en todos sus apartados una amplia concepción e incorporación del uso educativo de las TIC.	Este proyecto educativo no presenta como tal el uso de herramientas tecnológicas para potenciar el proceso de enseñanza a aprendizaje. Pero si expone desde la teoría la necesidad e importancia de la incorporación de dichas herramientas para la educación de tiempos remotos donde las TIC están vinculadas en	Este proyecto se focaliza en la teoría del Aprendizaje autónomo a partir del uso de las TIC en la educación, por tanto, no desarrolla un contenido científico específico.	No se aprecian actividades específicas de evaluación, teniendo en cuenta que el autor no propone ningún tipo de actividad o contenido a desarrollar.	Este trabajo de investigación no se enfoca en la presentación de una secuencia didáctica, sino en aspectos netamente teóricos sobre la incorporación de las TIC a la educación.	No presenta actividad es sobre la discontinuidad de la materia.
---	------------------------	---	---	--	---	--	---	---

				todos los aspectos de la vida humana				
Procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia: Las ideas de los adolescentes sobre la química.	Pozo, Gómez creso, Limón y Sanz (1991)	En el apéndice de actividades que presentan al final el libro se percibe implícitamente como estas vinculan situaciones cotidianas para llevar a la construcción de los conocimientos	Este proyecto en ninguno de sus apartados evidencia el uso educativo de TIC.	No se aprecia la descripción de ningún tipo de recursos tecnológicos	Presenta un amplio desarrollo conceptual de la discontinuidad de la materia evidenciando las nociones científicas más específicas que desprenden de la misma, además expone las concepciones alternativas de los estudiantes sobre dicho de estudio como un benefactor o limitante para la comprensión de la estructura interna de la Materia.	Las actividades presentadas no se encuentran descritas específicamente como actividades de evaluación, sin embargo, estas fomentan la comprensión de la discontinuidad de la materia de forma clara y en lenguaje apropiado para los estudiantes	Este proyecto no se enfoca en la presentación de una secuencia didáctica	Presenta diversas actividades sobre la discontinuidad de la materia. (Ver anexo 13).

TABLA 6. Análisis comparativo de antecedentes

3.2.2 Fase 2: contextualización de las concepciones de los estudiantes

Esta fase fue desarrollada, aplicando el cuestionario previamente valorado por el Ph Bernardo Orobio,, profesor de química. (la particularidad se puede ver en el cuestionario, anexo 10). Este cuestionario se aplica en pro de la caracterización de las concepciones alternativas sobre la discontinuidad de la materia que poseen los estudiantes de grado séptimo de una Institución Educativa del Distrito Especial de Buenaventura.

El instrumento utilizado con el fin de recoger los datos de identificación de las concepciones alternativas que poseen los estudiantes sobre la discontinua de la materia y los tópicos químicos relacionados con la misma. Fue un cuestionario de diez preguntas de selección múltiple con única respuesta, realizado a través de un formulario de Google (Google form), lo cual permitió la inserción de videos, imagines y gif que ilustraran el tema haciéndolo más didáctico. (Ver anexo 10).

La población cuestionada fue compuesta por cincuenta y tres estudiantes de edad entre 11 y 15 años de grado séptimo de una institución educativa del sector público del Distrito Buenaventura.

CAPITULO IV

4.0 Análisis y resultados

4.1 Análisis general

Durante esta investigación, se han recolectado los datos a través de diferentes fuentes. Entre las que encontramos, el reconocimiento de las secuencias didácticas, su composición y estructuración, La caracterización de las concepciones alternativas de los estudiantes a través de la aplicación de un cuestionario virtual y el análisis comparativo de antecedentes.

Primeramente, se realizó la indagación pertinente para comprender que son las secuencias didácticas, como están conformadas y que aportes brindan estas a la educación, luego con la aplicación del test cuyos resultados se describen más adelante y el respectivo análisis de las antecedentes se diseña la secuencia didáctica (ver tabla 8) a través de la cual se pretende llegar a la comprensión de la secuencia didáctica.

La aplicación del cuestionario de identificación de concepciones alternativas arrojó resultados de cincuenta y tres estudiantes de grado séptimo, de una institución educativa del sector público del Distrito Especial de Buenaventura-Valle del Cauca, sobre las preconcepciones o concepciones alternativas que traían acerca de la estructura interna de la materia y su discontinuidad. Este se realizó Durante el desarrollo de una clase virtual a través de la plataforma Google meet utilizando la herramienta virtual Google forms (ver anexo 10) lo que permitió la inserción de videos, imágenes y gif, que motivaron al estudiante representando además los diferentes fenómenos. (Los resultados de la aplicación del cuestionario en materia de aciertos se pueden observar en la tabla 7).

El cuestionario que se aplicó a los estudiantes fue sometido a valoración previa por un profesor en ejercicio conocedor del área de la química con 10 años experiencia en la educación

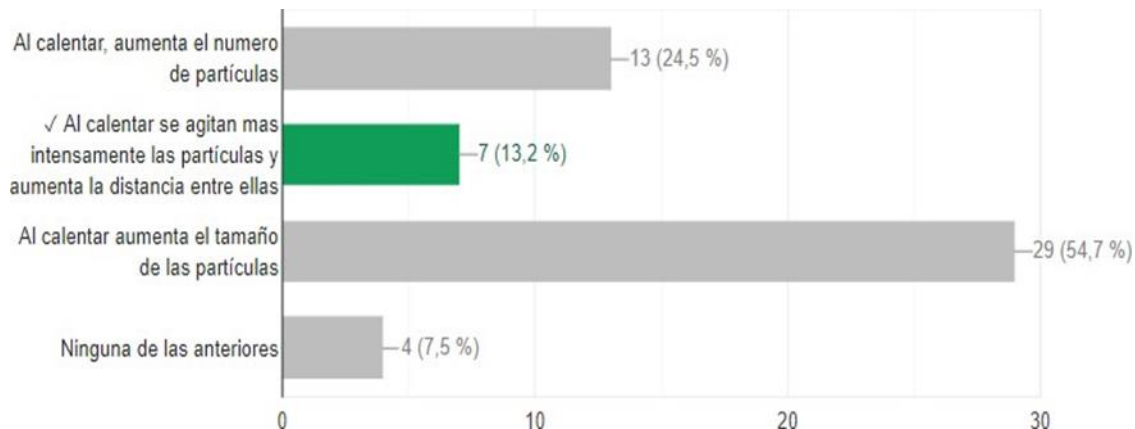
pública. El propósito de dicha valoración fue verificar la claridad, pertinencia y coherencia de cada una de las preguntas y sus respectivas repuestas.

A continuación, se presenta cada una de las preguntas realizadas en el cuestionario, con su respectivo análisis gráfico y la descripción por opciones.

4.2 Análisis de datos obtenidos según cuestionario aplicado

Pregunta 1. Algunos objetos se calientan y aumentan de tamaño, a este fenómeno lo llamamos dilatación. Esto es lo que ocurre, por ejemplo, al realizar un experimento donde se introduzca una botella de vidrio que en la boquilla lleva puesto un globo en agua caliente, el globo tiende a aumentar su tamaño y si la pasamos a agua fría, este mismo se contraerá. ¿Por qué crees que ocurre esto?

Gráfico 1



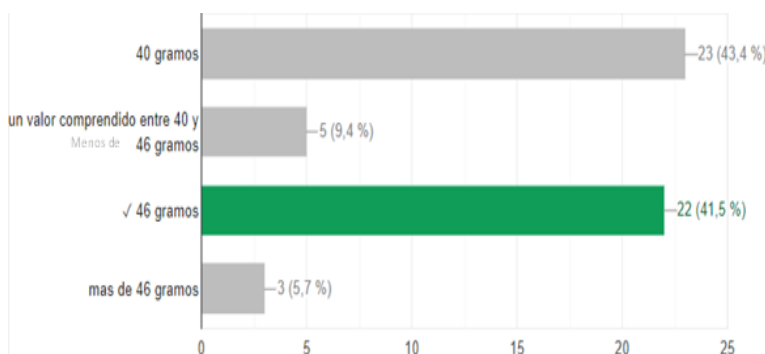
Esta pregunta identifica las concepciones que poseen los alumnos sobre la dilatación que se origina cuando las partículas se agitan por el incremento de la temperatura y aumenta la distancia entre ellas. En relación, El gráfico 1 muestra como de los encuestados solo el 13,2 % acierta en la respuesta esperada y en concepciones alternativas responden por opción 54,7% en la C, el 24,5%.

en la A y el 7,5% No se identifican con el fenómeno. Entonces se verifica que para la concepción del fenómeno de dilatación en los jóvenes es necesario intervenir en búsqueda de estrategias.

Pregunta 2. La siguiente imagen muestra un platillo con 6g de café soluble y un vaso con 40g de agua. Si echamos el café en el agua y revolvemos hasta que se disuelve totalmente se obtiene una sustancia de color oscuro. ¿Cuánto crees que pesara ahora el contenido del vaso?



Gráfico 2



Esta pregunta pone en contexto las ideas de los alumnos sobre la conservación de propiedades de la materia, cuestionando si al mezclar dos sustancias con características diferentes (sólido= 6g y liquido= 40g) estas conservan sus cualidades natas (en este caso la masa). A este interrogante solo el 41,5% responden acertadamente y quedando el 58,5% en concepciones alternativas. Esto indica que para la concepción de la conservación de propiedades en los jóvenes es necesario intervenir en búsqueda de estrategias innovadora que fomenten su comprensión.

Pregunta 3. Una de las propiedades más conocidas de los gases es su compresibilidad, que consiste en poder reducir su volumen al ejercer una presión sobre ellos, tal como se puede comprobar fácilmente con una jeringa cuya aguja está cerrada con un tapón de goma lo cual impide que el aire salga. ¿Cuál de las siguientes opciones representa mejor este fenómeno?

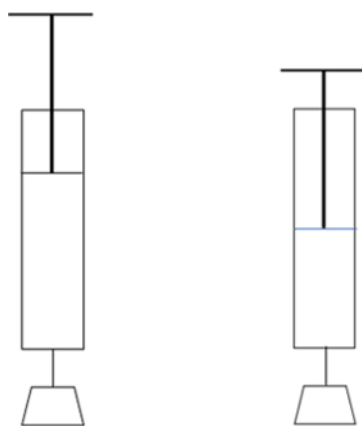
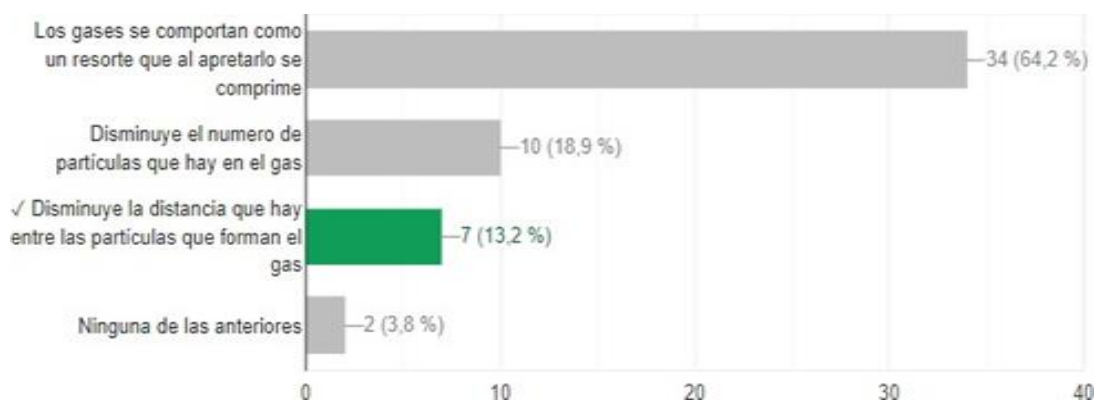


Gráfico 3



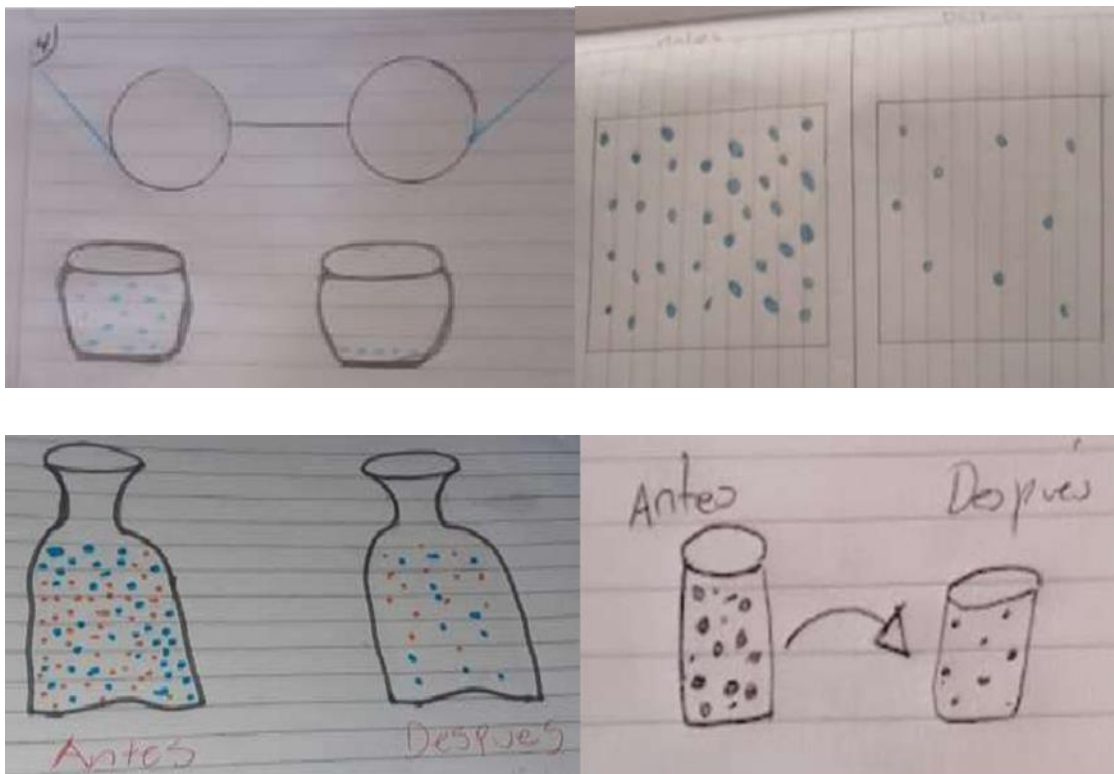
Esta pregunta muestra las ideas de los alumnos acerca de lo que existe en medio de las partículas y que sucede con las mismas cuando disminuye el espacio donde se encuentran sin que estas puedan salir. De esta consideración solo el 13,2% respondió correctamente, un 64,2% deja notificar su concepción errada en relación con los gases al compararse con el material resorte, el 18,9% no comprende sobre el comportamiento de partículas en el gas y el 3,8% reflejan no

comprender la situación. Así que se identifica necesidad de intervención estratégica que favorezca la comprensión de esta concepción.

Pregunta 4. Imagina que llevas puestas unas gafas mágicas que te permiten observar cómo se encuentran las partículas dentro de un recipiente de vidrio que está lleno de aire. a este recipiente luego, le van a sacar una cantidad de su contenido, es decir, le van a extraer una parte del aire que contiene. De acuerdo con lo anterior, elabora un dibujo de cómo te imaginas que estaban las partículas dentro del recipiente antes de extraer parte del aire y como quedan las partículas dentro del recipiente luego de extraer parte del aire.

Figura 4

Representaciones de los estudiantes sobre la ubicación de las partículas dentro de un recipiente



Estas son algunas de las representaciones de los alumnos sobre como ellos perciben la ubicación de las partículas dentro de un recipiente. El objetivo de esta pregunta es determinar si los alumnos comprenden que las partículas de un gas (en este caso aire) se dispersan ocupando todo el espacio del recipiente. En este interrogante solo el 19%, argumentó correctamente al propósito de la pregunta.

Pregunta.5 Imagina que este es un recipiente cuyo contenido son partículas de oxígeno en estado gaseoso. ¿Qué crees que hay en los espacios entre las partículas?

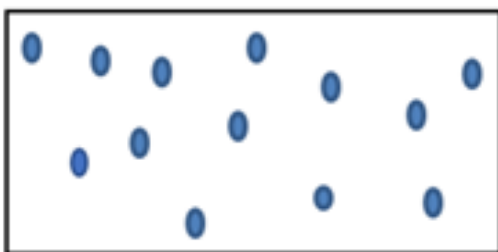
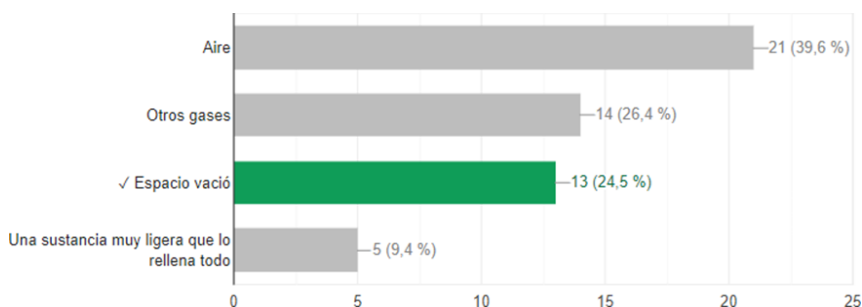


Gráfico 4



Esta pregunta se realizó con el fin de identificar si en los estudiantes radica una concepción de vacío, interrogando lo que ellos conciben que exista entre las partículas. De acuerdo a los resultados obtenidos se puede afirmar que son pocos los estudiantes que conciben la noción de vacío, ya que solo el 24,5% responde acertadamente y considerando una marcación por opciones que delimita las concepciones alternativas el 39,6% considera que hay aire a cambio de vacío, el

26,4% otros gases y 9,4% una sustancia. Se visualiza la necesidad de intervenir estratégicamente en la comprensión de esta consideración.

Pregunta 6. Como todos sabemos, a nuestro alrededor existe una mezcla de gases a la que denominamos aire. Dicha mezcla, según nos dice la ciencia, está constituida por nitrógeno (78 %), oxígeno (21 %) y (1 %) de otras sustancias. El siguiente modelo muestra una representación del aire a nivel submicroscópico: ¿cómo crees que estarán las partículas que conforman el aire?

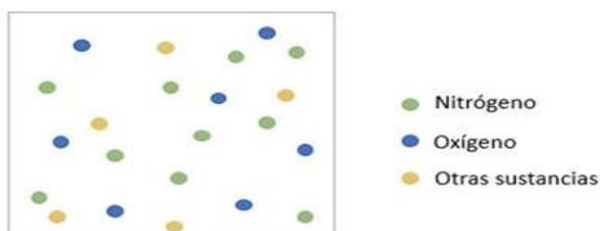
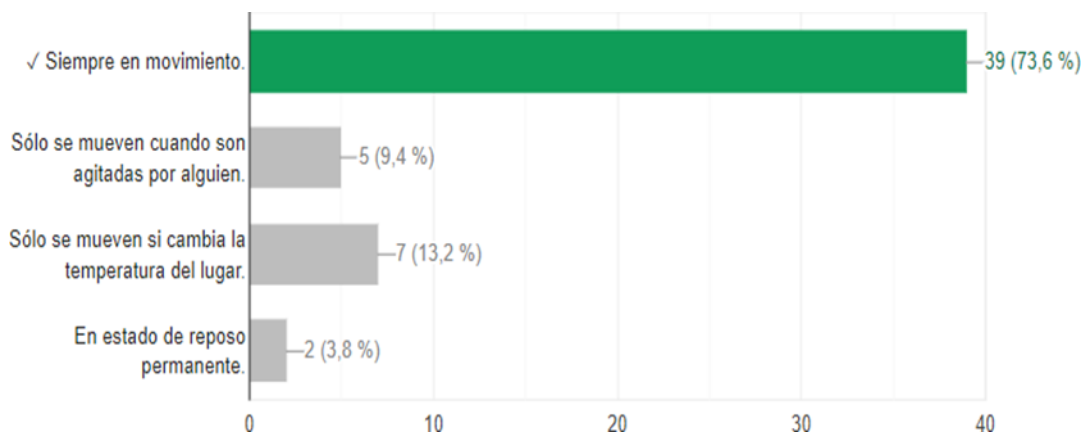


Gráfico 5



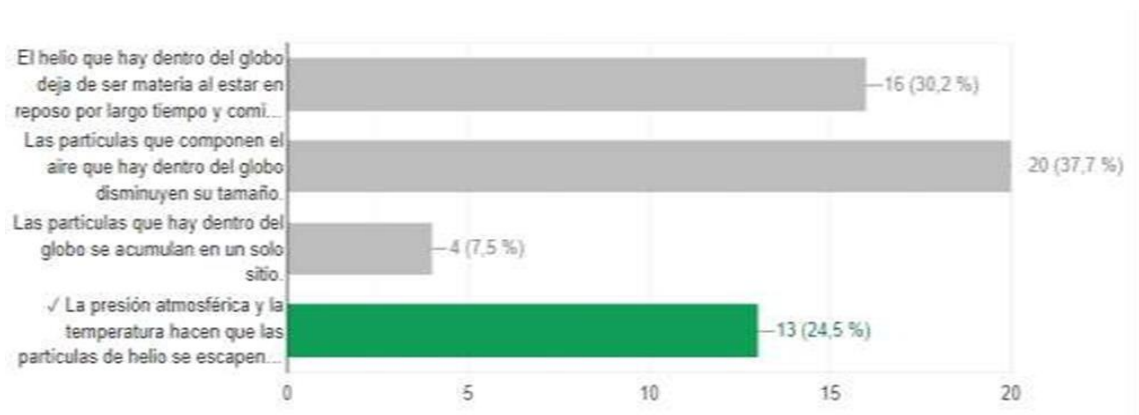
Esta pregunta pone en cuestión las percepciones de los alumnos sobre el estado natural de las partículas, interrogando si las partículas están en continuo movimiento o no. el 73,6% responden de forma correcta considerando el movimiento, el 13,2% consideran la necesidad del cambio de temperatura, el 9,4% la presencia de agente externo agitando y el 3,8% considera el reposo. Luego la mayor parte de los estudiantes requiere de una intervención estratégica para refuerzo de menor intensidad de estas concepciones.

Para la **pregunta 7,8y 9** se presenta la siguiente situación

El domingo Pablito cumplió sus 6 años, para celebrarle sus padres decidieron llevarlo al parque a comer helado y de regalo le compraron un globo de helio. Llegada la noche se fueron a la casa, Pablito iba feliz con su globo, pero a la mañana siguiente cuando Pablito despierta, ve que su globo no flota más, y pasado los días el niño se pone triste porque su globo cada vez está más y más pequeño. Para ayudarlo su padre comienza a buscar si el globo tiene algún orificio para taparlo y evitar que el globo se desinfle más; con la sorpresa que el globo no tenía ningún roto. Todos quedaron desconcertados.

Pregunta 7. De las siguientes afirmaciones, ¿cuál crees que explica mejor la razón por la que el globo se está desinflando solo, conforme pasan los días?

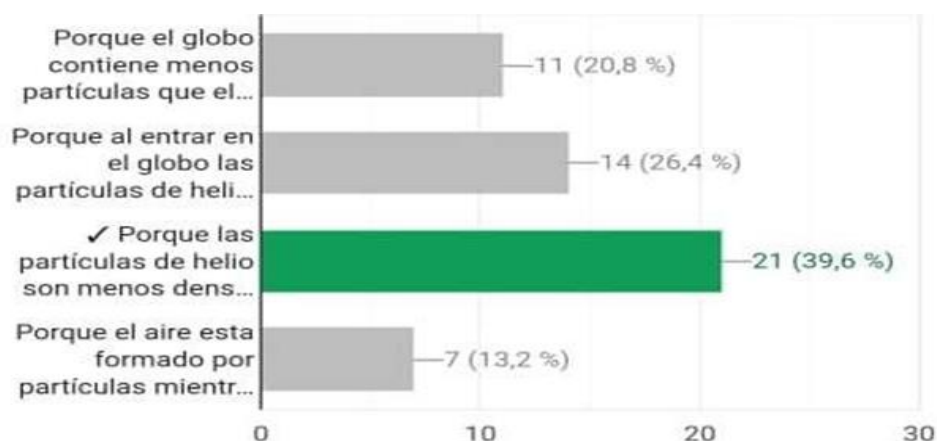
Gráfico 6



Esta pregunta visualiza las concepciones que poseen los estudiantes sobre el comportamiento de las partículas ante la influencia de factores externos (en este caso la presión). A este interrogante el 24,5% de los estudiantes respondió acertadamente, el 37,7% considera influencia del aire, el 30,2% consideran que el gas deja de ser material. Se permite entrever que es necesaria la intervención estratégica para fomentar la comprensión de esta concepción.

Pregunta 8. Los globos que venden en el parque, como el que le compraron a Pablito, los llenan con helio, razón por la cual si no se amarran a algo pesado se van volando. ¿Por qué crees que esto ocurre?

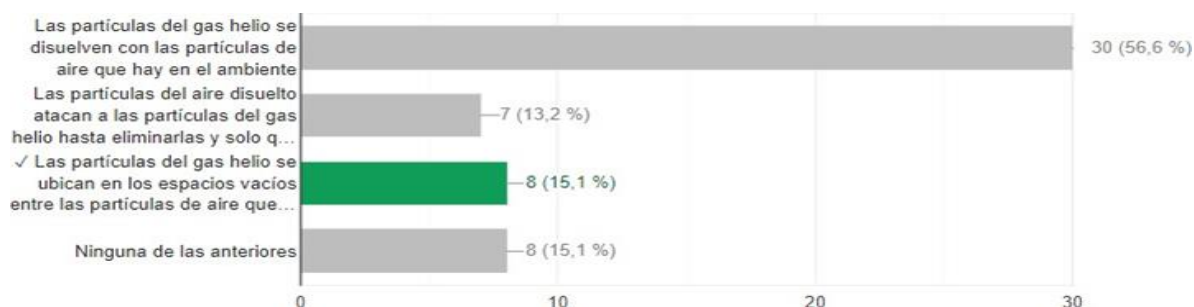
Gráfico 7



Esta pregunta pone en cuestión los conocimientos de los estudiantes sobre la característica de la partícula: densidad. A este interrogante el 39,6% respondió de forma correcta, el 26,4% identifica comportamiento interno del helio, el 20,8% errado por comportamiento de menos partículas y el 13,2% aún errados por comportamiento de partículas. Lo anterior evidencia la necesidad de intervenir estratégicamente las concepciones alternativas sobre la noción de densidad.

Pregunta 9. Si el globo de Pablito se le hubiese explotado cuando aún estaba en el parque. ¿Qué crees que ocurriría con las partículas del gas que se encontraban dentro del globo?

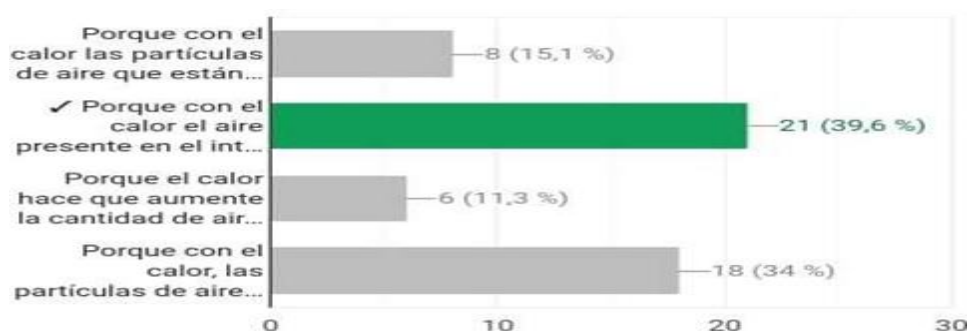
Gráfico 8



Esta pregunta evidencia los conocimientos que poseen los estudiantes sobre la noción de vacío al relacionarla con situaciones cotidianas de la vida real. A esta noción solo el 15,1% brindaron una respuesta acertada, mientras el 56,6% consideran la disolución de partículas, el 13,2% el ataque de partículas para eliminarse y un 15,1% no se identifican con las alternativas nombradas. Caso que permite ver la necesidad de plantear estrategias pedagógicas para fortalecer la comprensión de esta noción.

Pregunta 10. Cuando dejamos un balón al sol observamos que al cabo de un rato está más hinchado. ¿Por qué crees que ocurre esto?

Gráfico 9



Esta pregunta pone de manifiesto las ideas que poseen los alumnos sobre el comportamiento de las partículas en presencia de calor y como están se dilatan aumentando el espacio que hay entre ellas. A este interrogante el 39,6% respondió correctamente considerándola presencia de calor y la dilatación, el 60,4% restante consideran un comportamiento alternativo con

la presencia de calor. En este sentido es bastante fuerte la necesidad de intervenir estratégicamente en las concepciones de la dilatación.

A continuación, se presenta la relación de cada pregunta con su porcentaje de aciertos. De esta manera se puede visualizar que en uno solo de los interrogantes (pregunta 6) más de la mitad de los encuestados responde correctamente sobre el estado natural de las partículas, interrogando si las partículas están en continuo movimiento. En las demás cuestiones es evidente la gran cantidad de estudiantes que se inclinan por seleccionar las concepciones alternativas como las opciones correctas, y con ello, se evidencia la necesidad real de generar herramientas didácticas que favorezcan el estudio del tema y su comprensión.

Tabla 7. Resultados de la aplicación del cuestionario de identificación de ideas alternativas

Ítems evaluados	Porcentaje % de acierto
Pregunta 1	13,2%
Pregunta 2	41,5%
Pregunta 3	13,2%
Pregunta 4	18,9%
Pregunta 5	24,5%
Pregunta 6	73,6%
Pregunta 7	24,5%
Pregunta 8	39,6%
Pregunta 9	15,1%
Pregunta 10	39,6%

Fuente: elaboración propia

4.3 Diseño de la secuencia didáctica

“Secuencia didáctica para abordar la estructura discontinua de la materia”

A continuación, se presenta el diseño de la secuencia didáctica creada a partir del análisis, selección y adaptación de aspectos claves de distintas investigaciones propuestas con anterioridad por Candela (2012) Pozo (et al, 1991) Gutiérrez (2011) Restrepo (2020).

Estructura de la secuencia didáctica diseñada

En la parte superior se los aspectos de presentación que son:

- Nombre de la institución
- Fecha
- Nombre del docente
- Curso

Posteriormente se describen los aspectos curriculares que dan soporte desde los estamentos propuestos por el Ministerio de Educación Nacional donde se encuentran:

- Propósito
- Estándar básico de competencia
- Los desempeños procedimentales, cognitivo, actitudinal
- Competencias

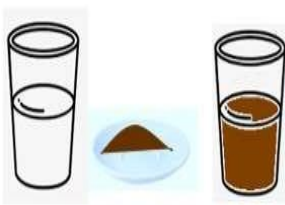
Seguido, se sitúa la tabla de actividades, atendiendo que el presente trabajo de investigación se estructura desde el enfoque de aprendizaje basado en problema, en la primera columna de izquierda a derecha se presentan las situaciones problemas, posteriormente las actividades de exploración, introducción y práctica. Por último, se encuentran las recomendaciones para el docente, los recursos y el tiempo estipulado para cada conjunto de actividad.

INSTITUCION EDUCATIVA:		FECHA:	
DOCENTE:		GRADO: Séptimo	
PROPOSITO: Reconocer y utilizar adecuadamente la composición corpuscular y discontinua de la materia en la explicación de algunos fenómenos de la vida cotidiana del estudiante.			
ESTÁNDAR: Establezco relaciones entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen.			
DERECHO BASICO DE APRENDIZAJE: Explica cómo las sustancias se forman a partir de la interacción de los elementos y que estos se encuentran agrupados en un sistema periódico.			
DESEMPEÑOS			
PROCEDIMENTAL	COGNITIVO		ACTITUDINAL
Describo el desarrollo de modelos que explican la estructura de la materia.	Clasifico y verifico las propiedades de la materia.		Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.

COMPETENCIAS PARA LA COMPRENSIÓN DE LA ESTRUCTURA DISCONTINUA DE LA MATERIA

- Uso comprensivo del conocimiento científico.
- Explicación de fenómenos.

ACTIVIDADES

Problema planteado	Momento de exploración	Momento de introducción	Momento de practica	Recomendaciones	Recursos	Tiem po
1er. Problema: La siguiente imagen muestra un vaso que contiene 40 gramos de agua y 6 gramos de café soluble. Si echamos el café en el agua y revolvemos hasta que se disuelve totalmente se obtiene una sustancia de color oscuro. ¿Cuánto crees que pesara ahora el contenido del vaso? 	Observar el siguiente video y responder los interrogantes planteados a continuación. Link del video: https://www.youtube.com/watch?v=swcjamDFsn0 Cuestiones a responder ¿Qué es materia para ti? Explica con un dibujo ¿Cuáles propiedades de la materia se muestran en el video? En grupos de tres estudiantes, intercambien objetos y realicen una descripción de	¿De qué está compuesta la materia? Para saber cuál es la composición de la materia, los estudiantes deberán resolver la actividad de la galleta contenida en el anexo #1 Luego de compartir resultados de la actividad de la galleta se formula el interrogante: ¿La materia es continua o discontinua? Justifica tu respuesta (Adaptado de Gutiérrez, 2011)	1. Los estudiantes deben realizar una práctica de laboratorio sobre las propiedades de la materia contenido en el anexo #2. 2. Realizar un pódcast, exponiendo los resultados, conclusiones y dudas surgidas en el desarrollo del experimento anterior. El pódcast debe tener como mínimo 3 minutos máximo 5 y diferentes voces. Se recomienda utilizar la App interactiva Google Podcast.	A partir de esta actividad el docente debe abordar la estructura de la materia, la clasificación de sus propiedades (específicas y generales) dando énfasis al reconocimiento de la parte macroscópica de materia, es decir todo lo que podemos observar. El laboratorio es una simulación virtual, por tanto, el docente debe generar el espacio propicio en cuanto el manejo de la plataforma de simulación interactiva. Además,	Computador Video beam Cuaderno Lápices y borrador	Se recomienda sesión de 45 minutos cada una

	cada uno de ellos observando sus características. Construye una tabla para organizar tus resultados.			de manifestarles que durante todo el proceso deben estar grabando la pantalla del computador.		
2°. Problema Cuando un objeto se calienta aumenta de tamaño, a este fenómeno lo llamamos dilatación. Esto es lo que ocurre, por ejemplo, cuando calentamos el aire que hay en el interior de una botella a la cual le ponemos un globo en la parte superior ¿Cómo estarán organizadas las partículas dentro del globo?	Los estudiantes deberán realizar la lectura “El regreso de los Pérez” contenida en el anexo #3 y luego realizar las siguientes actividades: 1. Escriban de forma detallada lo que se puede notar en las llantas de los autos cuando dejan de ser usados. 2. Realicen un modelo que muestre la manera como se halla el aire dentro de las llantas de la “bici” de	(N.A) no aplica, porque el problema identificado nos hace la introducción pertinente para empezar a retroalimentar desde las concepciones alternativas y posteriormente explorar esas concepciones tomándose como hipótesis para finalmente concluir.	Realizar el experimento descrito en el anexo #4 y resolver los siguientes interrogantes. Nota: El laboratorio debe ser grabado en video, paso a paso evidenciando sus respectivos resultados, análisis de los mismos y conclusiones. ¿Qué ocurre con el globo en cada caso? ¿Porque crees que esto sucede? ¿Qué crees que hay dentro de las botellas y cada	Se recomienda al docente dividir el salón en 3 grupos equitativos e indicar cuál va hacer la función de cada estudiante dentro del grupo para lograr un video de calidad y exitoso, además, de permitir el uso de celulares en el desarrollo del laboratorio.	Computador Video beam Cuaderno Lápices y borrador	Se-sión de 90 min.

	Pablito, antes y después del viaje de Pablito. 3. ¿Por qué razón creen ustedes que las llantas de la “bici” de Pablito y el auto de don Alejandro han perdido aire? 4. ¿Cómo logra el aire escaparse lentamente de las llantas? ¿Por qué no nos damos cuenta de que la llanta pierde aire hasta varios días después? (Adaptado de Restrepo, 2020)		uno de los globos? Justifica tu respuesta ¿Qué ocurre con las partículas de la sustancia que hay dentro del globo y la botella cuando estos se someten a calor? ¿Qué ocurre con las partículas de la sustancia que hay dentro del globo y la botella cuando estos se someten a frío?			
3er. Problema El estado de la materia depende de la fuerza con la que se unen las partículas. Por tanto, nos podemos preguntar:	Imagina que estás observando un trozo de hielo, una gota de agua o una burbuja de aire. Ahora imagina que te	Realizar la lectura “Biblioteca de la materia” contenida en el anexo #5 y construir un mapa mental, en el cual resume la información más	Realizar el experimento descrito en el anexo #6 y responder los interrogantes adjuntos a la guía.	El laboratorio es una simulación virtual, por tanto, el docente debe generar el espacio propicio en cuanto al manejo de la plataforma de simulación	Computador Video beam Cuaderno Lápices y borrador	Sección de 45 min.

¿Cómo se encuentran las moléculas en cada uno de los estados de la materia antes y después de haber factores externos?	haces muy, muy pequeño, de tal forma que puedes observar el hielo, el agua, el aire desde dentro, es decir, como si te encontraras dentro de ellos y pudieras observar cómo están organizadas sus partículas. • Dentro de una gota de agua, qué verías, ¿cómo están organizadas sus partículas? • Dentro de un cubo de hielo, qué verías, ¿cómo están organizadas sus partículas? • Dentro de una burbuja de aire, qué verías. ¿cómo están	importante de lectura realizada. El mapa mental debe construirse en dos fases: 1: realizar un borrador con las ideas más relevantes e imaginar su representación en dibujos. 2: después de tener el borrador pasar a CMATOOLS o cualquier herramienta digital que permita la interacción por parte de lectores externos y generar retroalimentación.		interactiva. Además, de manifestarles que durante todo el proceso deben estar grabando lo de la pantalla del computador. El docente debe ayudar al estudiante con manejo de la construcción de la línea de tiempo utilizando la herramienta digital cmatools.		
--	---	--	--	---	--	--

	organizadas sus partículas?					
4°. Problema Existen diversas representaciones graficas que permiten el _reconocimiento microscópico de factores existentes en la tierra para tratar de explicar la organización de la estructura de la materia, sin embargo, para que tal representación exista sucedieron una serie de acontecimientos que marcaron el antes y el después de las investigaciones científicas sobre la estructura de la materia. Permitiendo así, las teorías conocidas en la actualidad. Por ello, cabe preguntarse	Crea un modelo en el cual te permita explicar la estructura de la materia. Observa el siguiente video y realiza un afiche en el cual expliques a tus compañeros lo que entendiste del video observado. Link del video:	Realizar una línea de tiempo a partir de las lecturas complementarias (ver anexo #7), en la cual se evidencien los acontecimientos más importantes que dieron lugar a lo que hoy se concibe como materia. (La línea de tiempo debe realizarse de manera digital, se recomiendo el uso de la plataforma canva). (Adaptado de Gutiérrez, 2011)	Realizar un hipertexto, multimedia o una infografía donde se desarrollen las ideas de la teoría de John Dalton y los avances que ha sufrido hasta la actualidad. Se recomienda a los estudiantes el uso de las siguientes plataformas: Publisher Moovly Powtoon Prezi	Se recomienda al docente esta actividad como practica en casa, y los resultados deben ser llevados a clases en memoria USB o enviadas al correo electrónico y posteriormente explicarlo en clases.	Computador video beam Cuaderno Lápices y borrador	Se-sión de 120 min.

¿Cuáles fueron los acontecimientos más importantes en la historia del estudio de la estructura de la materia?						
5° Problema Se sabe que el oxígeno se halla en estado gaseoso en la atmósfera, si pudiéramos ver la manera en que éste ingresa entre los espacios vacíos de las moléculas del agua, ¿veríamos entrar grupos de moléculas de oxígeno al mismo tiempo o veríamos ingresar molécula por molécula de oxígeno a los espacios entre las moléculas de agua?	Realiza la lectura “La última clase” contenida en el anexo #8 y resuelve el siguiente interrogante: Explica ¿Cuál crees que es la relación entre la parte subrayada del texto y la estructuración y composición de la materia?	(N.A) No aplica, porque el problema identificado nos hace la introducción pertinente para empezar a retroalimentar desde las concepciones alternativas y posteriormente explorar esas concepciones tomándose como hipótesis para finalmente concluir.	Realiza la práctica del anexo #9 y responde. ¿si el vaso está lleno de arena como llega el agua hasta el fondo del vaso ¿Cómo relacionas este fenómeno con la concepción de vacío? ¿Qué consideras que hay entre partícula y partícula? ¿Cómo crees que se encuentran esas partículas, estáticas o en constante movimiento? Justifica tu respuesta.	El docente a partir de la práctica puede entrar a explicar la concepción del espacio vacío existente entre las partículas y como este permite la unión de sustancias. El docente puede crear un blog para publicar las respuestas de sus estudiantes y que estos tengan acceso constante.	Cuaderno Lápiz Borrador Computador video beam Materiales para laboratorio.	Sesión de 50 min.

Tabla 8. Diseño de secuencia didáctica para abordar la estructura discontinuidad de la materia

Conclusiones

El diseño de una secuencia didáctica exige la atención del estudio previo de los procesos educativos determinando necesidades del sujeto estudiante ante sus concepciones de las ciencias desde su habilidad analítica y conceptual para relacionar fenómenos y así atender las concepciones alternativas de los jóvenes en su proceso de aprendizaje significativo.

La secuencia didáctica depende de la forma en que se desarrollan las actividades secuenciadas y como el docente estructura su clase dando relevancia a las concepciones alternativas que poseen los estudiantes, situándolos como un punto de partida que puede ser un beneficio o limitante para el aprendizaje. Así que el docente está llamado a valorar y modificar su labor estratégica innovando e integrando las tecnologías de la información y la comunicación a la vez que se detiene a realizar los análisis comparativos de antecedentes o experiencias pedagógicas relacionados con experiencias empíricas, siempre confrontándose desde una base conceptual e histórica para atender todo proceso de avance de la misma ciencia, aspecto que es viable al permitirse crear situaciones contextualizadas para incorporar el aprendizaje basado en problemas ABP.

Un proceso investigativo requiere del abordaje del aspecto teórico donde se analicen diversos sustentos y cuenten de evidencias de aspectos prácticos, a la vez que se valore el instrumento de registro de datos puntuales atendiendo la particularidad del estudio como fue el caso del cuestionario de identificación de concepciones alternativas, el cual permitió contrastar el problema de investigación con las problemáticas educativas de la vida real de los estudiantes.

Referencias bibliográficas

Abadías-Ibarbia, R. (2014). Investigación sobre la importancia de combinar el método de enseñanza tradicional junto con el Aprendizaje Basado en Problemas en la asignatura de Física y Química en Secundaria (Master's thesis).

Benarroch, A. B. (2001). Una interpretación del desarrollo cognoscitivo de los alumnos en el área de la naturaleza corpuscular de la materia. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 123-134.

Blanco, Á., Ruiz, L., & Prieto, T. (2010). historia y Epistemología de las ciencias. *enseñanza de las ciencias*, 28(3), 447-458.

Blázquez, C., Paredes., & Pulido, F. J. (2015). Guía para el buen uso educativo de las TIC.

Candela, B. F. R. (2013). La captura, la documentación y la representación del CPC de un profesor experimentado y “ejemplar” acerca del núcleo conceptual de la discontinuidad de la materia. *Pedagogía y Saberes*, (39), 61-76.

Candela, B. F. R. (2019). Documentación del Conocimiento Tecnológico y Pedagógico del Contenido, de un profesor de química ejemplar durante la implementación de un objeto de aprendizaje. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias: Góndola, Ens Aprend Cienc*, 14(1), 143-161.

Carrascosa, J. (2005). El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (parte I). Análisis sobre las causas que la originan y/o mantienen.

Carrascosa, J. (2005). El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (parte II). El cambio de concepciones alternativas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 388-402.

Crespo, M. Á. G., & Pozo, J. I. (2017). Las teorías sobre la estructura de la materia: discontinuidad y vacío. *Tarbiya, Revista de Investigación e Innovación Educativa*, (26).

Crespo, M. A. G., Pozo, J. I., Sanz, A., & Limón, M. (1992). La estructura de los conocimientos previos en Química: una propuesta de núcleos conceptuales. *Investigación en la Escuela*, (18), 23-40.

Díaz-Barriga, Á. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. UNAM, México, consultada el, 10(04), 1-15.

De Quintero, M. A. C., & García, M. V. (2017). Relación entre didáctica, gerencia y el uso educativo de las TIC. *Revista Electrónica" Actualidades Investigativas en Educación"*, 17(1), 1-31.

Feo, R. (2015). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. *Tendencias Pedagógicas*, 16, 221–236. Recuperado a partir de

<https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/article/view/1951>

Gagliardi, R. (1986). Los conceptos estructurales en el aprendizaje por investigación. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 30-35.

García Medina, M. E. (2020). El aprendizaje autónomo como estrategia del estudiante de educación superior presencial para afrontar las dificultades generadas por la educación remota asistida por TIC durante el confinamiento por el Covid-19 en Colombia.

Giudice, J., & Galagovsky, L. (2008). Modelar la naturaleza discontinua de la materia: una propuesta para la Escuela Media. *Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7(3), 629-657.

Gómez, B. R. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y educadores*, (8), 9-20.

Gómez Poveda, Y. (2010). Caracterización del conocimiento didáctico del contenido curricular en química del concepto de discontinuidad de la materia en profesoras en ejercicio. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 27, 130-153.

González, C. G., Blanco, A. I., & Martínez, J. M. O. (1989). Nivel de apropiación de la idea de discontinuidad de la materia en alumnos de bachillerato. Implicaciones didácticas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 126-131.

Gutierrez. C. A. (2011) Diseño de una secuencia didáctica que favorezca al proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación del concepto modelo atómico y la interpretación de la naturaleza discontinua y corpuscular de la materia. Universidad del valle.

Salinas, I. J. (2008). Innovación educativa y uso de las TIC. Sevilla: Universidad Internacional de Andalucía

Jálabe, A. M., Mora, C. P. V., Giraldo, C. A. S., Suarez, D. A. S., & Niño, C. F. V. (2018). Estudio de los factores de resistencia al cambio y actitud hacia el uso educativo de las TIC por parte del personal docente. *Revista Boletín Redipe*, 7(2), 53-63.

Martínez Parra, Y. R. (2016). Estrategia didáctica para la enseñanza de la teoría cinética molecular de los gases bajo el modelo del aprendizaje activo. Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales.

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, 108(6), 1017-1054.

Morales, O. (2003). Fundamentos de la investigación documental y la monografía. Manual para la elaboración y presentación de la monografía. Mérida, Venezuela: Universidad de Los Andes.

Mosquera, C. J., Ariza, L. G., Reyes, A. M., & Hernández, C. (2010). Una propuesta didáctica para la enseñanza de los conceptos estructurantes de discontinuidad de la materia y unión química desde la epistemología y la historia de la ciencia contemporáneas. *Revista científica*, (12), 6-15.

Municio, J. I. P., Pozo, J. I., & Crespo, M. Á. G. (1998). Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Ediciones Morata.

Najar Sánchez, O. (2016). Tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación. *Praxis & saber*, 7(14), 9-16.

Peña, L. E. A., & Martínez, Á. G. (2010). El uso de videojuegos para la enseñanza de las ciencias, nuevos desafíos al papel docente. In *Memorias del Segundo Congreso Nacional de Investigación en Educación en Ciencias y Tecnología* (pp. 1-11). EDUCyT.

Pozo, J., Gómez, M., Limón, M. Y Sanz, A. (1991). Procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia: ideas de los alumnos sobre la química. Madrid, Servicio de Publicaciones del MEC.

Restrepo-Millán, L. E., & Candela-Rodríguez, B. F. (2020). Enseñanza de la discontinuidad de la materia a través de la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas. *Praxis*, 16(2).

Reyna, M. (2010). “El cuestionario (MAALE), técnica para recolección de datos sobre las variables afectivas motivación y actitudes en el aprendizaje de una lengua extranjera”. RedELE: Revista Electrónica de Didáctica ELE, 19, 5-5.

Ros, A. C., May os, C., Maestre, G., & Ventura, T. (1983). Consideración sobre algunos errores conceptuales en el aprendizaje de la Química en el Bachillerato. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 198-200.

Rubio Moreno, C. A. (2006). Estrategia metodológica para el Aprendizaje Significativo de las relaciones del volumen con la presión y temperatura a partir de la Teoría Cinético Molecular de los Gases.

Strauss, A. Corbin, J. (1998). Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada. Bogotá. Colombia. Ed, CONTUS; Universidad de Antioquia.

Valderrama, J., Vergara, J., & Enciso, S. (2009). Concepciones alternativas de discontinuidad de la materia, a partir de una exploración documental histórico epistemológica, diseño y aplicación de un instrumento de ideas previas. Tecné, Episteme y Didaxis: TED.

Vanegas Velásquez, O. L. (2020) La motivación y planificación como reto pedagógico para el desarrollo del aprendizaje autónomo, que deben asumir los docentes con estudiantes de educación superior presencial, en transición a educación remota asistida por las TIC en Colombia en contexto de pandemia.

Wolcott, H. (1993). Sobre la intención etnográfica. Lecturas de antropología para educadores: el ámbito de la antropología de la educación y de la etnografía escolar, 127-145.

Anexos

Anexo 1.

Actividad de la galleta

Materiales

Galleta

Borrador

Tierra

Forma un grupo con tres o cuatro compañeros más. El grupo debe tomar diferentes elementos que puedan descomponerse o desbotonarse (galleta, borrador, tierra, etc.) Cada grupo debe descomponer los diferentes objetos en sus partes más diminutas y hacer las observaciones pertinentes con la ayuda de una lupa. Responder de manera concreta las siguientes preguntas y discutir ideas.

¿De qué está compuesta la galleta y los materiales que utilizaste en la experiencia?

Responder las siguientes cuestiones

1. ¿Hasta qué punto pudiste descomponer cada elemento y que características observaste en los pequeños trozos?
2. ¿Pueden descomponerse aún más los pequeños trozos? ¿Y que se obtendría?
3. ¿Cuál sería el comportamiento de estas partículas tan diminutas y como sería su organización? (realiza un pequeño gráfico).
4. ¿Y en el caso de los líquidos o los elementos gaseosos como podríamos identificar su composición y cuál sería el comportamiento de los elementos más diminutos que los conforman?

Anexo 2.

Práctica de laboratorio

“Fases de las moléculas en cada estado de la materia”

Materiales

Internet

Computador

Acceso a la web

Procedimiento

Este laboratorio es una simulación digital en la cual los estudiantes van a analizar situaciones, en las cuales se evidencia como es el comportamiento de las moléculas antes y después de aplicarle factores externos en cada uno de los estados de la materia.

Vamos a trabajar con la simulación complementaria de PHET: Estados de la materia

En la zona izquierda vemos un recipiente, donde podemos controlar la temperatura, dándole más calor o frío. En la parte derecha podemos elegir el material que introducimos en el recipiente. Cuando colocamos uno, lo que vemos en la simulación es el aspecto de sus moléculas.

Vamos a observar el comportamiento de dos sustancias químicas en diferentes estados: el oxígeno y el agua.

Paso 1: Elegimos primero el oxígeno, que a temperatura ambiente es un gas, y lo observamos en sus diferentes opciones: oxígeno sólido, líquido y gaseoso.

Anotamos en la tabla las temperaturas que marca el termómetro en estos tres estados.

Después, partiendo del estado sólido, vamos aumentando la temperatura y observando qué les sucede a sus moléculas, según va pasando a otros estados.

Paso 2: Repetimos el procedimiento anterior, esta vez con el agua. Anotamos las temperaturas en la tabla:

Como antes, partimos del estado sólido y vamos aumentando la temperatura y observando qué les sucede a sus moléculas, según va pasando a otros estados. El agua es un poco especial, si observamos con detenimiento, ¿qué le sucede al pasar de sólido a líquido?

Cuestión para responder

¿Cómo es el comportamiento de las moléculas antes y después de aplicarle factores externos en cada uno de los estados de la materia?

Referencias bibliográficas

Intef cedec (s.f), Ministerio de Educación y Formación Profesional-gobierno de España

Phetm (2002-2021), Interactivi simulations copyright, University of Colorado Boulder.

Anexo 3

Lectura: “El regreso de los Pérez”

La familia Pérez ha regresado de nuevo a su hogar luego de un viaje maravilloso, de las vacaciones que por muchos años habían soñado. Sin perder tiempo, Pablito, el hijo menor de los Pérez corrió raudo a buscar su bicicleta con la alegría de hacer lo que más le gusta, ¡montar en ella! Sin embargo, ese entusiasmo inicial se transformó rápidamente en tristeza, cuando notó que las llantas de su “bici” estaban desinfladas. Pero ¿Por qué?, si Pablito recuerda haberlas dejado

bien infladas. En ese mismo momento, escucha fuera del patio que don Alejandro, el papá de Pablito, se queja de que las cuatro llantas de su auto están “cachetonas”, han perdido volumen durante este tiempo sin usarlas y al igual que Pablito, don Alejandro afirma haberlas dejado con buena cantidad de aire.

Pensando en lo sucedido con las llantas de su “bici” y las del auto de su papá, Pablito comienza a buscar orificios en ellas, para explicar la razón por la cual han perdido parte del aire que tenía dentro. Sin embargo, después de una inspección rigurosa se da cuenta que las llantas no tienen orificios por donde el aire pudiera salir.

Anexo 4

Experimento sobre la dilatación

Materiales:

Recipiente lleno de agua y hielo

Agua caliente

Botella plástica

Botella de vidrio

2 globos

Procedimiento:

- 1) Coloca cada uno de los globos en la parte superior de cada botella (tapando el espacio abierto por donde entra y sale material).
- 2) Sumerge la botella de vidrio dentro del recipiente lleno de agua y hielo (observa que sucede con el globo).
- 3) Introduce la botella plástica en el agua caliente (observa que sucede con el globo).

Anexo 5

Lectura: “La biblioteca de la materia”

Un físico nuclear contaba esta historia a todos sus estudiantes para motivarlos a las temáticas sobre la física nuclear. “imaginemos que se nos confía la tarea de descubrir los elementos básicos de una biblioteca. ¿Qué haríamos? Pensaríamos en primer lugar en los libros, según las distintas temáticas: historia, matemática, biología, lenguaje, etc. O a lo mejor los organizaríamos

por su tamaño: gordos, delgados, altos, pequeños, viejos, nuevos, etc. Tras tomar en cuenta muchas de esas divisiones, vemos que los libros son objetos complicados y complejos a los que se les puede dividir fácilmente. Así que miramos dentro de ellos. Se desechan en seguida los capítulos, los párrafos y las oraciones, porque serían constituyentes complejos y complicados de los libros, carentes de elegancia, ¡las palabras! Al llegar allí nos acordamos de que en una mesa cerca de la entrada hay un gordo catálogo de todas las palabras de la biblioteca. Las mismas palabras se usan una y otra vez, empalmadas unas a otras de distintas maneras. Pero hay tantas palabras. Cuando ahondamos más, nos vemos conducidos a las letras; a las palabras se las que puede «cortar en trozos». ¡Ya lo tenemos! Con veintiséis letras se pueden hacer decenas de miles de palabras, con la que a su vez cabe hacer millones (¿miles de millones?) de libros. Ahora tenemos que añadir un conjunto adicional de reglas: la ortografía, para restringir las combinaciones de letras. Sin la intervención de un crítico muy joven, habríamos publicado nuestro descubrimiento prematuramente. El joven crítico diría, presuntuoso sin duda: «no te hacen falta veintiséis letras, abuelo. Con un cero y un uno te basta». Los niños crecen hoy con juguetes digitales y es de suponer que conocen a la perfección el código binario que permite procesar la información de las computadoras, es decir, los ceros y los unos, se convierte en las computadoras en las letras del alfabeto, algo similar al código Morse que se utilizaba en las antiguas guerras militares compuesto por puntos y rayas. En un caso y el otro tenemos la secuencia de códigos apropiados para hacer las veintiséis letras, la ortografía para hacer todas las palabras del diccionario; la gramática para componer las palabras en oraciones, párrafos, capítulos y, por último, libros. Y los libros hacen las bibliotecas. Por lo tanto, si no hay una razón para fragmentar el cero y el uno, hemos descubierto los componentes primordiales, atómicos de la biblioteca”. En esta metáfora, aun imperfecta como es, el universo es la biblioteca, las fuerzas de la naturaleza la gramática, la ortografía el algoritmo,

y el cero y el uno serán entonces los candidatos perfectos a ser hoy los átomos de Demócrito, claro está que 89 todos estos objetos por supuesto son invisibles. Analicemos : en este relato observaste que el universo es un complejo de cosas muy complicado de entender, esta compuesto de muchas cosas que nos son familiares, planetas, estrellas, cometas, asteroides, satélites, etc. que presentan un inmenso tamaño y solo pueden ser visibles debido a su tamaño y distancia por el telescopio, un instrumento que permite ver objetos a distancias cósmicas, pero también debes saber que no solo esos son los elementos del universo, pues esos plantean, estrellas, etc. están conformados por materiales más pequeños y complejos,. Te has preguntado ¿Cuáles son? Como observaste en la historia es un nombre muy común en la actualidad, estas partículas se llaman átomos y son estructuras tan pequeñas, que es difícil imaginar su tamaño

Anexo 6.

Laboratorio “teoría cinética de la materia y sus propiedades”

Materiales

Vasos de precipitados Agua

Calentador Colorante alimentario

Procedimiento

Ponemos un vaso de precipitados con 50 mL de agua fría y otro vaso con 50 mL de agua caliente.

En los dos echamos 3 gotas de un colorante alimentario.

Observamos lo que pasa y lo describimos en nuestro cuaderno.

Identificar las propiedades de la materia en cada uno de sus estados (sólido, líquido y gaseoso)

Materiales

Vasos de precipitados Probeta (o Erlenmeyer) Piedra

Agua

Colorante alimentario Ordenador y proyector

Procedimiento

1. Cogemos la piedra y la metemos en un vaso de precipitados. A continuación, la introducimos en una probeta o en un Erlenmeyer.
2. Ponemos 75 mL de agua con el colorante alimentario en un vaso de precipitados y la vertemos con mucho cuidado en una probeta o en un Erlenmeyer sin gotear nada, ni dejar nada de agua en el vaso de precipitados.
3. Ahora vemos este vídeo con una experiencia que, al ser altamente peligrosa y tener que hacerse bajo una campana de gases, no podemos reproducir en el laboratorio.
<https://youtu.be/3hM8i82LIYo>

Cuestiones a responder

A partir del paso 1 los estudiantes deben resolver los siguientes interrogantes:

¿Tiene masa? ¿Se puede pesar? Cuando cambiamos el recipiente:

¿Cambia la masa de la piedra?

¿Cambia el volumen de la piedra?

¿Cambia su forma?

A partir del paso 2 los estudiantes deben resolver los siguientes interrogantes:

¿Tiene masa el líquido? ¿Se puede pesar? Cuando cambiamos el recipiente:

¿Cambia la masa del líquido?

¿Cambia el volumen del líquido?

¿Cambia su forma?

A partir del paso 3, que se sintetiza en la observación del video propuesto en la secuencia didáctica los estudiantes deben responder:

¿Tiene masa el gas? ¿Se puede pesar? Cuando se cambia el recipiente en el video:

¿Cambia la masa del gas?

¿Cambia el volumen del gas?

¿Cambia su forma?

Resultados

Completa la siguiente tabla

Referentes bibliográficos

Intef cedec (s.f), ministerio de educación y formación profesional-gobierno de España.

Anexo 7

Lecturas complementarias

Lectura 1

La gran historia

El hombre siempre se ha preguntado el por qué todo lo que existe, dando innumerables

explicaciones. En la antigüedad existía la creencia de que todo en el mundo era obra de

toda clase de dioses, genios y demonios. La mayoría eran bastante destructivos, y el hombre los miraba con pavor y superstición. Sin embargo, los filósofos griegos comenzaron a razonar sistemáticamente negándose a dejar atemorizar por la superstición. Usando la lógica y la filosofía, los filósofos trataron de comprender y explicar la naturaleza y sus leyes.

Aproximadamente 465 a.c. unos 80 años después de la muerte de Tales de Mileto (gran pensador filosófico y científico), nació en Abdera, pequeña ciudad de la Tracia, provincia de Grecia, el filósofo Demócrito. Por lo que sabemos, Demócrito fue quien primero pensó en el átomo. Para algunos historiadores, otro filósofo, Leucipo, tuvo la noción del átomo ya en el año 500 a.c.; pero Demócrito fue más allá de la mera expresión de una idea y desarrolló una teoría atómica simple y completa, que más tarde resultó ser una visión fabulosamente clara de infinidad de verdades descubierta por la ciencia

moderna. Con justicia se ha llamado a Demócrito el padre del átomo.

En esos tiempos, disertación y discusión eran grandes artes, y cada filósofo tenía un grupo de votos de discípulos, con los que gustaba pasear mientras entregaba a la discusión. En esos tiempos, disertación y discusión eran grandes artes, y cada filósofo tenía un grupo de votos de discípulos, con los que gustaba pasear mientras entregaba a la discusión. En esos tiempos, disertación y discusión eran grandes artes, y cada filósofo tenía un grupo de votos de discípulos, con los que gustaba pasear mientras entregaba a la discusión. Tal vez, levantando un terrón de tierra les dijera:

“mira esto, si yo desmenuzo este terrón en mis manos, obtengo terrones más pequeños. Ahora restregando uno de ellos entre los dedos, obtengo tierra. Vamos a estudiar este polvo más detenidamente se compone luego de pequeñas partículas que apenas podemos distinguir. Luego, sigo

frotando, y como resultado me queda la mano empolvada. Este

Demócrito condujera así a sus alumnos una vez a la costa del mediterráneo para demostrar sus polvo también debe estar compuesto por partículas pequeñas, lo suficiente para no verlas con los ojos. Y bien, yo afirmo que estas pequeñísimas partículas de polvo pueden seguirse reduciendo a otras todavía más pequeñas, ya no puedan dividirse más. A estas partículas más pequeñas, indivisibles, las llamo átomos”.

Fue Demócrito quien nos legó la palabra “átomo”, es decir, uso la palabra átomos, que en griego significa algo que no se puede dividir.

Prueba tu conocimiento

¿Menciona cuál es la relación de esta historia con la actividad de la galleta que realizaste?

¿Por qué fueron tan importantes estas ideas sobre el átomo para el desarrollo de la

teoría atómica y por qué fueron olvidadas un largo tiempo?



Lectura 2: DEMÓCRITO

Demócrito fue un pensador griego que en el siglo V antes de cristo pensó en el átomo y desarrollo una teoría atómica completa, que más tarde resulto ser una visión fabulosamente clara de infinidad de verdades descubiertas por la ciencia

moderna. Por estas razones y con mérito se ha llamado a Demócrito el padre del átomo.

Demócrito se interrogó sobre la divisibilidad de la materia. A simple vista las sustancias son continuas y se pueden dividir. ¿Es posible dividir una sustancia indefinidamente? Demócrito pensaba que no, que llegaba un momento en que se obtenían unas partículas que no podían ser divididas más; a esas partículas las denominó átomos, que en griego significa indivisible «lo que no se puede cortar». Cada elemento tenía un átomo con unas propiedades y forma específicas, distintas de las de los átomos de los otros elementos. Así aseguraba que todo se compone exclusivamente de átomos y vacío. Concebía el universo como un espacio vacío inmenso en el que residían los átomos, cuya creación era eterna, y que era indestructible y además impenetrable en su dureza.

Esta teoría de las partículas, aparentemente absurda, fue atacada nada

menos que por Aristóteles, el célebre filósofo, uno de los más grandes pensadores griegos que han existido. Desacreditó en forma tal la teoría de Demócrito, que tuvieron que transcurrir más de dos mil años antes de que los hombres de ciencia volvieran a tomarla en consideración.

Prueba tu conocimiento

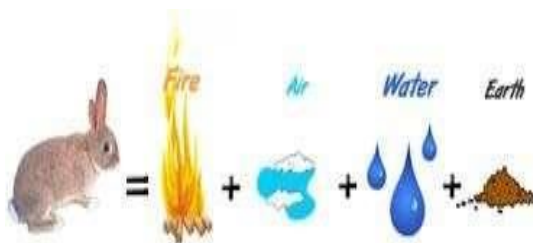
¿Cómo le denomino Demócrito a las partículas que conforman la naturaleza?

Lectura 3: ARISTÓTELES

El filósofo Aristóteles uno de los más grandes pensadores griegos de la historia, nació en el año 384 a de C, en vida de Demócrito, y no creía en la existencia de los átomos. Aristóteles usaba elementos simples para explicar la naturaleza del universo. Al revés de los átomos, lo elementos básicos de

Aristóteles eran visibles a simple vista y podía apreciarse con el tacto.

Para él había cuatro estados: caliente, frío, húmedo y seco. Si algo estaba húmedo, no era por que contuviera átomos de un líquido como enseñaba Demócrito; para Aristóteles era húmedo sencillamente porque contenía “humedad”.



Estas explicaciones eran muy convincentes y sencillas, caliente, frío, húmedo y seco; agua, tierra, aire y fuego, eran términos familiares y cotidianos que no requerían pensamiento abstracto como los átomos de Demócrito. Aristóteles explicaba las cosas por si mismas; su verdadera naturaleza podía verse con los propios ojos y palparse con las propias manos.

Por su puesto el sistema de todo su razonamiento era bastante complicado, pero las premisas de su filosofía eran sencillas e interesantes. Tanto que gobernaron la mente del hombre durante casi dos mil años.

Prueba tu conocimiento

¿Porque razón las ideas de Aristóteles llevaron al olvido a las de Demócrito?

¿Cuáles son los 4 elementos mencionados por Aristóteles sobre la composición de la materia?

Lectura de JOHN DALTÓN

Fue un químico y físico ingles que nació en 1766 y falleció en 1844. Baso sus conocimientos en la propuesta de Demócrito y se fascino por el modo en que la naturaleza combina sus elementos para formar los distintos compuestos que eran conocidos en su tiempo. Existía esa extraordinaria ley que decía que los elementos no se combinaban más que en determinadas proporciones.

Él fue el primero en reconocer esta ley en su deslumbrante claridad extrayéndola de las tablas copiladas por los químicos, y de pronto comprendió que esa maravillosa ley solamente podía explicarse mediante los átomos, así comenzó Dalton a trazar su famosa teoría atómica de la química.

Sostenía que la materia está compuesta de átomos y que existe una fuerza desconocida que actúa entre ellos para mantenerlos unidos. Hasta llegó a dibujar sus átomos; puntitos y círculos con rayos indicando las fuerzas de atracción que actuaban sobre ellos. También dibujo grupos de átomos formando trozos mayores de materia. Los átomos de cobre, por ejemplo, agrupados en pequeños cuadrados regulares, cuando se agrupan de esta manera muchos átomos, forman grandes sabanas de átomos en un trazado de damero.

Si se unen millones de estas sabanas capa encima de capa, millón sobre millón, formaran un diminuto cristal visible con el

microscopio. Si se combinan millones de estos cristales forman el cobre, metal que nos es tan familiar por cosas tan comunes como las monedas.

Así como hay átomos de cobre, existe un átomo en particular para cada elemento químico. Por Dalton sabemos que hay átomos de hidrogeno, oxigeno, hierro, cobre, mercurio y todos los elementos diferentes, teniendo cada uno un peso atómico particular, pero entre sí son absolutamente iguales.

Modelo atómico de Dalton

John Dalton creó una importante teoría atómica de la materia. En 1803 formuló la ley que lleva su nombre y que resume las leyes cuantitativas de la química (ley de la conservación de la masa, realizada por Lavoisier; ley de las proporciones definidas, realizada por Louis Proust; ley de las proporciones múltiples, realizada por él mismo). Su teoría se puede resumir en:

1.- Los elementos químicos están formados por partículas muy pequeñas e indivisibles llamadas átomos. 2.- Todos los átomos de un elemento químico dado son idénticos en su masa y demás propiedades.

3.- Los átomos de diferentes elementos químicos son distintos, en particular sus masas son diferentes.

4.- Los átomos son indestructibles y retienen su identidad en los cambios químicos.

5.- Los compuestos se forman cuando átomos de diferentes elementos se combinan entre sí, en una relación de números enteros sencilla, formando entidades definidas (hoy llamadas moléculas). De hecho, el mundo atómico es tan infinitamente pequeño para nosotros que resulta muy difícil su conocimiento. Nos hallamos frente a él como si estuviésemos delante de una caja cerrada que no se pudiese abrir. Para conocer su contenido solamente podríamos proceder a manipular la caja (moverla en distintas

direcciones, escuchar el ruido, pesarla...) y formular un modelo de acuerdo con nuestra experiencia. Este modelo sería válido hasta que nuevas experiencias nos indujeran a cambiarlo por otro. De la misma manera se ha ido construyendo el modelo atómico actual; de Dalton hasta nuestros días se han ido sucediendo diferentes experiencias que han llevado a la formulación de una serie de modelos invalidados sucesivamente a la luz de nuevos acontecimientos.

Lectura de THOMSON

Thomson nació y murió en Inglaterra en 1856 y 1940 respectivamente. Sugiere un modelo atómico que tomaba en cuenta la existencia del electrón, descubierto por él en 1897. Su modelo era estático, pues suponía que los electrones estaban en reposo dentro del átomo y que el conjunto era eléctricamente neutro. Con este modelo se podían explicar una gran cantidad de fenómenos atómicos conocidos hasta la fecha. Posteriormente, el descubrimiento de

nuevas partículas y los experimentos llevado a cabo por Rutherford demostró la inexactitud de tales ideas.

Sus investigaciones con los rayos catódicos le llevaron a suponer que el átomo no era la partícula más pequeña, porque estaba compuesto de electrones (partículas muy inferiores al átomo). Elaboró la teoría “del pudín de pasas”, en ella decía que los electrones eran “ciruelas” negativas incrustadas en un “pudín” de materia positiva. En 1906 recibió el Premio Nobel por sus investigaciones y contribuciones a la teoría atómica.

Modelo de RUTHERFORD

Para Ernest Rutherford, el átomo era un sistema planetario de electrones girando alrededor de un núcleo atómico pesado y con carga eléctrica positiva.

El modelo atómico de Rutherford puede resumirse de la siguiente manera:

-El átomo posee un núcleo central pequeño, con carga eléctrica positiva, que contiene casi toda la masa del átomo.

-Los electrones giran a grandes distancias alrededor del núcleo en órbitas circulares.

-La suma de las cargas eléctricas negativas de los electrones debe ser igual a la carga positiva del núcleo, ya que el átomo es eléctricamente neutro.

Rutherford no solo dio una idea de cómo estaba organizado un átomo, sino que también calculó cuidadosamente su tamaño (un diámetro del orden de 10^{-10} m) y el de su núcleo (un diámetro del orden de 10^{-14} m). El hecho de que el núcleo tenga un diámetro unas diez mil veces menor que el átomo supone una gran cantidad de espacio vacío en la organización atómica de la materia.

El modelo de Rutherford tuvo que ser Abandonado, pues el movimiento de los electrones suponía una pérdida continua de energía, por lo tanto, el electrón terminaría

describiendo órbitas en espiral, precipitándose finalmente hacia el núcleo. Sin embargo, este modelo sirvió de base para el modelo propuesto por su discípulo Niels Bohr, marcando el inicio del estudio del núcleo atómico, por lo que a Rutherford se le conoce como el padre de la era nuclear.

- ¿Por qué Rutherford argumenta que la totalidad de la masa del átomo se encuentra en el núcleo?

Prueba tu conocimiento

¿Cuál fue la falencia del modelo de Rutherford para que fuera remplazado por el de Bohr?

Anexo 8

Lectura “el último día de clase”

Luego de un largo año de estudio y trabajo. Johana y su familia se irán de vacaciones a la playa, en su último día de cole Roció la maestra de Johana les está hablando sobre la materia, sus propiedades y composición. Pero la chica por estar pensando emocionada en su viaje a la playa no ha prestado mucha atención y ahora está preocupada porque la maestra ha dicho que en el año entrante iniciaran con ese tema y será mucho más estricta.

Johana en medio de su intranquilidad por no haber entendido nada le ha pedido a alguno de sus compañeros que le presten sus apuntes para sacarles foto con su celular y poder estudiar en vacaciones, pero todos sean marchados en cuanto ha sonado el timbre porque sus padres los estaban esperando. Todos excepto Michel, quien tampoco presto mucha atención y es el único que

queda dispuesto para pasarle sus apuntes a la chica. Cuando Johana abre la libreta en las páginas de la última clase se encuentra algo que dice.

“CADA GRANO DE ARENA POR SI SOLO ES INSIGNIFICANTE EN COMPARACION AL TAMAÑO DE LA PLAYA”

Esto ha dejado a Johana un tanto confundida, pero aun así saca la foto y se va porque sus padres la están esperando para irse al aeropuerto.

Anexo 9.

Laboratorio de concepción de vacío

Materiales

Vaso transparente

Agua

Arena

Descripción.

En un vaso transparente vierte arena de tal modo que este quede lleno hasta la mitad, luego introduce el agua lentamente hasta que se llene completo. Luego observa y escribe en tu cuaderno ¿Qué hay entre el agua y la arena? Dibuja en tu cuaderno.

Anexo 10

Cuestionario identificación de concepciones alternativas sobre la estructura de la materia

La estructura de la materia

Este taller pretende identificar algunos conocimientos y concepciones alternativas sobre la estructura de la materia que poseen una población de estudiantes de grado 7 en una Institución Educativa Pública del Distrito de Buenaventura. Los resultados que se obtengan serán considerados como una nota apreciativa en la clase de ciencias naturales, y se tendrán en cuenta para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por favor leer con atención cada pregunta y seleccionar la opción que consideres correcta según el caso.

*Obligatorio

1. Nombre *

2. Edad *

Para responder a la pregunta #1 mira con atención el siguiente video sobre el fenómeno de la dilatación de los gases:



[v=VU4dd4_mCc4](https://www.youtube.com/watch?v=VU4dd4_mCc4)

<http://youtube.com/watch?>

3. 1. Cuando un objeto se calienta aumenta de tamaño, a este fenómeno lo llamamos dilatación. Esto es lo que ocurre, por ejemplo, cuando calentamos el aire que hay en el interior de una botella a la cual le ponemos un globo en la parte superior. ¿Cuál de las siguientes opciones representa mejor este fenómeno? *

Marca solo un óvalo.

☐ Al calentar, aumenta el número de partículas

☐ Al calentar se agitan más intensamente las partículas y aumenta la distancia entre ellas

☐ Al calentar aumenta el tamaño de las partículas

☐ Ninguna de las anteriores

☐ Otro: _____

4. Si tu respuesta a la pregunta anterior fue ninguna de la anteriores, por favor, represente el fenómeno y justifique su respuesta.

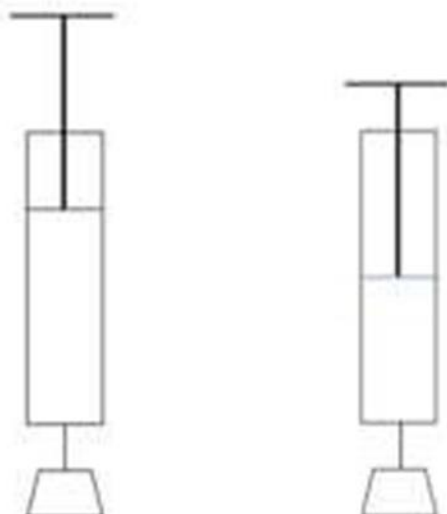
5. 2. La siguiente imagen muestra un vaso que contiene 40 gramos de agua y 6 gramos de café soluble. Si echamos el café en el agua y revolvemos hasta que se disuelve totalmente se obtiene una sustancia de color oscuro. ¿Cuánto crees que pesara ahora el contenido del vaso? *



Marca solo un óvalo.

- ☐ 40 gramos
- ☐ un valor comprendido entre 40 y 46 gramos
- ☐ 46 gramos
- ☐ mas de 46 gramos

6. 3. Una de las propiedades mas conocidas de los gases es su compresibilidad, que consiste en poder reducir su volumen al ejercer una presión sobre ellos, tal como se puede comprobar fácilmente con una jeringa cuya aguja este cerrada con un tapón de goma lo cual impide que el aire salga. ¿cual de las siguientes opciones representa mejor este fenómeno? *



Marca solo un óvalo.



☐ Los gases se comportan como un resorte que al apretarlo se comprime.



☐ Disminuye el numero de partículas que hay en el gas.



☐ Disminuye la distancia que hay entre las partículas que forman el gas

☐ Ninguna de las anteriores

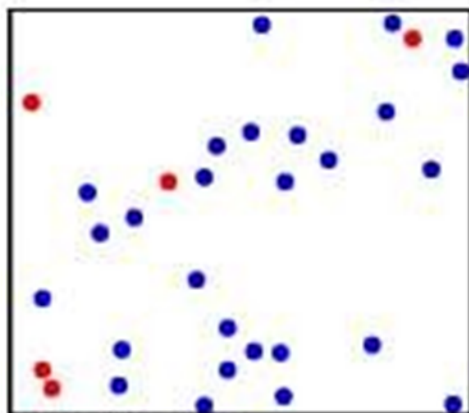
☐ Otro: _____

7. Si tu respuesta a la pregunta anterior fue ninguna de la anteriores, por favor, represente el fenómeno y justifique su respuesta.

8. 4. Imagina que llevas puestas unas gafas mágicas que te permiten observar como se encuentran las partículas dentro de un recipiente de vidrio que esta lleno de aire. a este recipiente luego, le van a sacar una cantidad de su contenido, es decir, le van a extraer una parte del aire que contiene. De acuerdo con lo anterior, elabora un dibujo de cómo te imaginas que quedarían las partículas dentro del recipiente antes y después que se le extraiga el aire. . *

Archivos enviados:

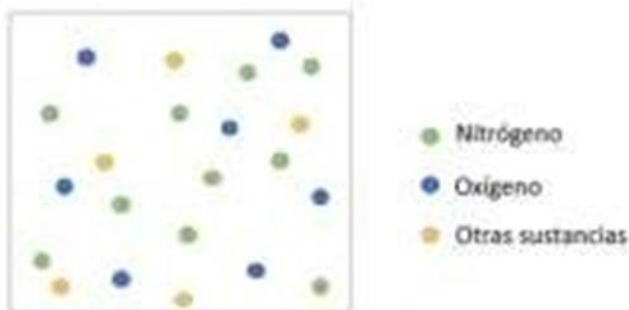
9. 5. Imagina que este es un recipiente que contiene partículas de oxígeno en estado gaseoso. ¿Qué crees que hay en los espacios entre las partículas? *



Marca solo un óvalo.

- ☐ Aire
- ☐ Otros gases
- ☐ Espacio vacío
- ☐ Una sustancia muy ligera que lo rellena todo

10. 6. Como todos sabemos, a nuestro alrededor existe una mezcla de gases a la que denominamos aire. Dicha mezcla, según nos dice la ciencia, está constituida por nitrógeno (78 %), oxígeno (21 %) y (1 %) de otras sustancias. El siguiente modelo muestra una representación del aire a nivel submicroscópico: ¿cómo crees que estarán las partículas que conforman el aire? *



Marca solo un óvalo.

- ☐ Siempre en movimiento.
- ☐ Sólo se mueven cuando son agitadas por alguien.
- ☐ Sólo se mueven si cambia la temperatura del lugar.
- ☐ En estado de reposo permanente.

ANALIZA LA SIGUIENTE SITUACION PARA RESPONDER LAS PREGUNTAS 7 Y 8.

El domingo Pablito cumplió sus 6 años, para celebrarle sus padres decidieron llevarlo al parque a comer helado y de regalo le compraron un globo de helio. Llegada la noche se fueron a la casa, Pablito iba feliz con su globo, pero a la mañana siguiente cuando Pablito despierta, ve que su globo no flota más, y pasado los días el niño se pone triste porque su globo cada vez está más y más pequeño. Para ayudarlo su padre comienza a buscar si el globo tiene algún orificio para taparlo y evitar que el globo se desinfla más; con la sorpresa que el globo no tenía ningún roto. Todos quedaron desconcertados.

11. 7. De las siguientes afirmaciones, ¿cuál crees que explica mejor la razón por la que el globo se está desinflando solo, conforme pasan los días? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ El helio que hay dentro del globo deja de ser materia al estar en reposo por largo tiempo y comienza poco a poco a compactarse.
- ☐ Las partículas que componen el aire que hay dentro del globo disminuyen su tamaño.
- ☐ Las partículas que hay dentro del globo se acumulan en un solo sitio.
- ☐ La presión atmosférica y la temperatura hacen que las partículas de helio se escapen por el material del globo.

12. 8. Los globos que venden en el parque, como el que le compraron a Pablito, los llenan con helio, razón por la cual si no se amarran a algo pesado se van volando. ¿Por qué crees que esto ocurre? *



Marca solo un óvalo.

- ☐ Porque el globo contiene menos partículas que el aire.
- ☐ Porque al entrar en el globo las partículas de helio, se calientan y salen volando.
- ☐ Porque el aire está formado por partículas mientras que el helio no.

13. 9. Si el globo de Pablito se le hubiese explotado cuando aún estaba en el parque. ¿Qué crees que ocurriría con las partículas del gas que se encontraban dentro del globo? *



Marca solo un óvalo.

- ☐ Las partículas del gas helio se disuelven con las partículas de aire que hay en el ambiente
- ☐ Las partículas del aire disuelto atacan a las partículas del gas helio hasta eliminarlas y solo quedaría helio
- ☐ Las partículas del gas helio se ubican en los espacios vacíos entre las partículas de aire que hay en el ambiente
- ☐ Ninguna de las anteriores
14. Si tu respuesta a la pregunta anterior fue ninguna de la anteriores, por favor, represente el fenómeno y justifique su respuesta.

Anexo 11

Actividades propuestas por Gutierrez (2011)

TABLA 4. SECUENCIA DIDÁCTICA PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE-EVALUACIÓN DEL CONCEPTO MODELO ATÓMICO Y LA NATURALEZA DISCONTINUA Y CORPUSCULAR DE LA MATERIA

ETAPA (Fases del Aprendizaje Significativo)	ACTIVIDAD	PROPOSITO	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	ROL DEL DOCENTE	ROL DEL ESTUDIANTE	EVALUACIÓN
Fase Inicial A.S 1. Identificación de ideas previas, contextualización del concepto y modelización.	1.1 Lectura del texto "el balón invisible" (ver anexo A) 1.2 Lectura del texto "La biblioteca de la materia" y pregunta problema "¿de qué están compuestas las cosas?" (ver anexo B)	Contextualizar el concepto átomo e identificación de ideas previas.	-Realizar las lecturas en pequeños grupos de estudiantes. -Responder las preguntas planteadas en el texto y socializarlas de manera grupal.	-El maestro debe orientar al estudiante durante las lecturas, resolver las dudas que surjan y explicar cuál es el fundamento científico, filosófico y educativo de los textos y su relación con la naturaleza corpuscular y discontinua de la materia.	-Debe desempeñar un papel activo en el proceso de lectura, pues debe leer, analizar, indagar, relacionar y confrontar el contenido del relato con la temática desarrollada en el proceso educativo, para reconocer sus ideas y confrontarlas.	Se valora que los estudiantes escuchen activamente a sus compañeros y reconozcan otros puntos de vista, los comparen con los propios y puedan modificar lo que piensan ante argumentos más sólidos. Se realiza una discusión colectiva en mesa redonda para identificar

Fase Intermedia A.S 2. Experimentación y confrontación de ideas (Modelización, modelo corpuscular, continuidad y difusión).	2.1 Lúdica y experimental de "La galleta" (ver anexo C)	-Confrontar ideas previas con respecto a la naturaleza microscópica y micro invisible de la materia.	-En pequeños grupos de estudiantes se deben descomponer diferentes objetos (galleta, borrador, etc.) en pequeños fragmentos, observar sus características y analizar la naturaleza de esas partículas.	-Debe promover la discusión y la problematización con respecto a la actividad planteada y promover la indagación sobre la composición de la materia macro-visible por partículas micro-invisibles y su naturaleza.	-Debe confrontar su conocimiento e ideas consigo mismo y sus compañeros acerca de la composición de la materia desde la situación de la galleta y tratar de alcanzar un equilibrio conceptual desde el planteamiento de explicaciones hipotéticas sobre la naturaleza de las partículas que conforman los elementos tomados en la actividad.	-Se valora que los estudiantes describan el desarrollo de modelos que explican la estructura interna de la materia. -Se valora que los estudiantes expliquen el desarrollo de modelos en la organización de los elementos químicos. -Se valora que el estudiante cumpla su función cuando trabaje en grupo y que respete las
---	---	--	--	--	--	--

Fase Final A. S	3.1 Lecturas complementarias y aplicación de conceptos "viaje en el tiempo" (Historia del átomo y conceptos significativos) (ver lecturas anexo H: lectura números 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8)	-Reconocer y apropiar el concepto de átomo y los diferentes modelos atómicos. -Afianzar y consolidar los conceptos	-Los estudiantes de manera grupal deben realizar las lecturas que se señalan en el viaje en el tiempo donde se recrea la historia del concepto átomo y discuten	-Explicar y aclarar ideas significativas de cada uno de los personajes desarrollados en las lecturas y re contextualizar a los relatos y re secuenciar la historia de los relatos, conceptos e	-Debe confrontar las ideas que posee con respecto al concepto con las que se muestran en cada uno de los relatos históricos y reconocer que existen diversas interpretaciones acerca del átomo,	- Se valora la forma en que los estudiantes pueden reconocer que los modelos en la ciencia cambian con el tiempo y que varios pueden ser válidos simultáneamente.
------------------------	--	---	---	--	---	---

Anexo 12

Actividades propuestas por Candela (2012)

ANEXO 3. SECUENCIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE “FABRICANDO MATERIALES”

INSTITUCIÓN EDUCATIVA XXXXXXXX

JORNADA TARDE SEDE CENTRAL

UNIDAD DIDÁCTICA y/o SECUENCIAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

AREA / ASIGNATURA: Ciencias Naturales / Química PERIODO: I

GRADO: Décimo

DOCENTE FACILITADOR: Lic. Santiago Mosquera.

ESTANDAR: **Establezco relaciones entre las características macroscópicas y submicroscópicas de la materia y, las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen**

PROYECTO TRANSVERSAL: Competencias comunicativas lingüísticas.

NUCLEO TEMÁTICO (TEMA): Discontinuidad de la materia.

EJES TEMATICOS (GRANDES IDEAS):

- La existencia de las partículas⁷⁹.

- Movimiento intrínseco de las partículas.

- Fuerzas intermoleculares (desde una perspectiva cualitativa)

- Espacio vacío entre las partículas.

- Estados de agregación.

- El arreglo de las partículas determinan las propiedades macroscópicas de la sustancia.

- Cambio físico y cambio químico

- Curvas de calentamiento y enfriamiento.

- Diagramas de fase.

ESQUEMAS DE PENSAMIENTO DE LA QUÍMICA

1. ESQUEMAS CUALITATIVOS:

a. Interacción.

b. Conservación.

c. Equilibrio.

2. Pensamiento múlticausal.

3. Inversión de la línea de pensamiento.

4. Competencias lingüísticas: Leer, hablar, escribir y comprender en el lenguaje de las ciencias naturales.

Anexo 13

Actividades propuestas por Pozo, et al (1991)

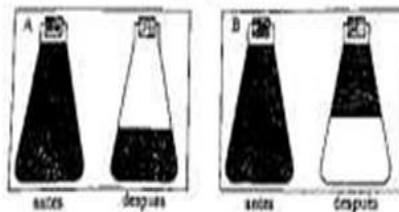
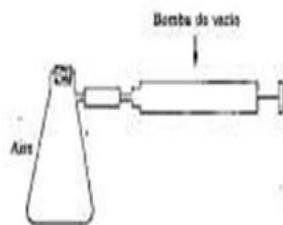
278

J.J. POZO, M.A. GOMEZ, M. LIMON Y A. SANZ

APENDICE DE TAREAS

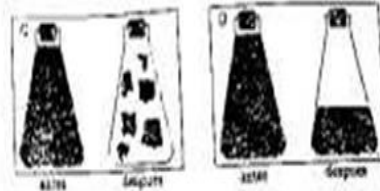
TAREA 1

Supón que tienes unas gafas mágicas a través de las cuales puedes ver el aire que está contenido en el matraz. Dibuja lo que verías antes y después de que la bomba de vacío extraiga aire. (Tomado de Nussbaum, 1985).



PROCESOS COGNITIVOS EN LA COMPRENSIÓN DE LA CIENCIA

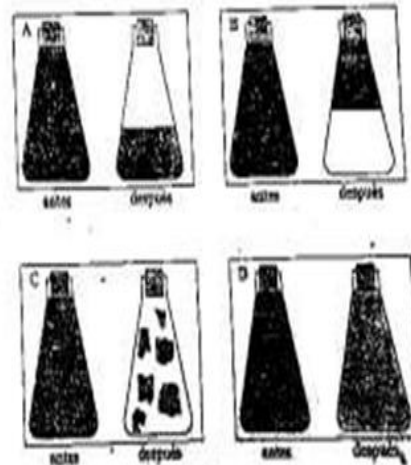
279



El objetivo de esta tarea es averiguar cuál es la concepción de la estructura de la materia de los sujetos de la muestra: continua o discontinua.

TAREA 2

Aquí tienes algunos dibujos realizados por alumnos de otro colegio antes y después de extraer aire del matraz. ¿Qué dibujo crees que representa mejor el aire del interior en cada caso? (Tomado de Nussbaum, 1985).



Anexo 14

Actividades propuestas por Restrepo (2020)

Enseñanza del Fenómeno de la Discontinuidad de la Materia

[Introducción](#)[Subídea 1](#)[Subídea 2](#)[Subídea 3](#)[Subídea 4](#)[Cofre](#)[PreTest y PostTest](#)

Buscar...

Fase de exploración

Actividad 1.1 Conceptualización de la idea sobre la naturaleza corpuscular y discontinua de la materia.

Formar equipos de 4 personas, dentro de los cuales cada integrante tomará uno de los siguientes roles:

Coordinador: Es la persona que debe velar por la conservación del orden en el equipo y dará la palabra a sus compañeros de tal manera que se respete el derecho a opinar de todos los miembros del equipo.

Relator: Encargado de consignar por escrito las ideas de los miembros del equipo y darles una organización para lograr un consenso en el equipo.

Vocero: Persona que debe socializar y argumentar las ideas del equipo en frente del resto de los estudiantes del grado.

Jefe de Información: Encargado de buscar y seleccionar la información más oportuna para dar solución a las inquietudes propuestas.

Nota: todo integrante del equipo, sin importar su rol, está facultado para expresar y defender sus ideas.

Cada equipo procederá a leer la siguiente historia.

EL REGRESO DE LOS PÉREZ.

La familia Pérez ha regresado de nuevo a su hogar luego de un viaje maravilloso, de las vacaciones que por muchos años habían soñado. Sin perder tiempo, Pablito, el hijo menor de los Pérez corrió raudo a buscar su bicicleta con la alegría de hacer lo que más le gusta, ¡montar en ella! Sin embargo, ese entusiasmo inicial se transformó rápidamente en tristeza, cuando notó que las llantas de su "bici" estaban desinfladas. Pero ¿Por qué?, si Pablito recuerda haberlas dejado bien infladas. En ese mismo momento, escucha fuera del patio que don Alejandro, el papá de Pablito, se queja de que las cuatro llantas de su auto están "cachetonas", han perdido volumen durante este tiempo sin usarlas y al igual que Pablito, don Alejandro afirma haberlas dejado con buena cantidad de aire.

Pensando en lo sucedido con las llantas de su "bici" y las del auto de su papá, Pablito comienza a buscar orificios en ellas, para explicar la razón por la cual han perdido parte del aire que tenía dentro. Sin embargo, después de una inspección rigurosa se da cuenta que las llantas no tienen orificios por donde el

Acerca de mí

 Lir Arango Jarama de Suarez • Insignia

[Ver mi perfil completo](#)

2020 (74)

marzo (1)

abril (10)