UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Estrategia metodológica para potencializar competencias científicas en química sobre la naturaleza corpuscular de las sustancias

Lida Cristina González Rodríguez

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
Medellín, Colombia
2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Estrategia metodológica para potencializar competencias científicas en química sobre la naturaleza corpuscular de las sustancias

Lida Cristina González Rodríguez

Trabajo final de maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director (a):
Doctor en Ciencias – Química DANIEL ALBERTO BARRAGÁN

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
Medellín, Colombia
2019

Dedicatoria o Lema

Lo más maravilloso e increíble del átomo es el hecho de que algo tan sólido y aparentemente estático como una roca esté íntegramente formado por partículas en continuo movimiento.

Q.F. Luis José Torres Santillán

Agradecimientos

Al finalizar una etapa de estudios doy gracias a Dios por permitirme estar en el camino del aprendizaje continuo, por darme la salud, el entendimiento y la bendición de poder culminarlo.

Doy gracias a mi asesor al profesor Daniel Barragán quien en todo momento me guió, acompañó y direccionó con su valioso conocimiento en la enseñanza de la química.

Agradezco a los directivos y docentes de la Institución educativa Rodrigo Lara Bonilla que me brindaron todo su apoyo para desarrollar este proyecto.

A los estudiantes del grado décimo que pusieron todo su interés, disposición, compromiso y dedicación para desarrollar todas las actividades propuestas y que finalmente se lograra el afianzamiento de conceptos de las ciencias.

A mi familia que me acompañaron y animaron a que es posible cumplir las metas y sueños.

Resumen

Este trabajo desarrolla conceptos básicos de la química como es la teoría corpuscular de las sustancias y sus propiedades, los cuales son claves para la comprensión de la química y el comportamiento de las sustancias. A pesar de ser un concepto trabajado desde la primaria en el análisis de pruebas externas se ha identificado la dificultad en los estudiantes para comprender los conceptos microscópicos de la materia, ya que está demuestra condiciones diferentes a las macroscópicas.

Desde este proyecto se presenta una estrategia metodológica en la que se desarrollan una serie de actividades para que los estudiantes interioricen y comprendan lo que sucede al interior de las sustancias, logren explicar situaciones de su contexto desde el uso de conceptos básicos de la química. En la estrategia se utilizan diferentes recursos tecnológicos como videos y diapositivas, pero también experimentos que permiten despertar la curiosidad en los estudiantes.

El proyecto está desarrollado en el constructivismo de Piaget, donde se muestra la importancia de los conceptos básicos; además se orienta hacia la construcción del conocimiento para darle un sentido a lo aprendido, desde la observación para interpretar y organizar los saberes.

Se realizó una prueba diagnóstica como punto de inicio para el desarrollo de la estrategia metodológica y a partir de esta se desarrollaron experimentos que permitieron a los estudiantes acercarse a conceptos que luego fueron afianzados por medio de talleres y con la teoría explicada por el docente, al concluir pudo

evidenciarse en el test final que los estudiantes mejoraron su vocabulario en las ciencias, logran explicar algunos fenómenos sencillos.

Palabras claves: estrategia metodológica, química, teoría corpuscular, construcción del conocimiento.

Abstract

This work develops basic concepts of chemistry such as the corpuscular theory of substances and their properties, which are key to understanding the chemistry and behavior of substances. Despite being a concept worked from primary school in the analysis of external tests, the difficulty in students in understanding the microscopic concepts of the subject has been identified, as it is demonstrating different conditions than macroscopic ones.

This project presents a methodological strategy in which a series of activities are developed so that students internalize and understand what happens inside the substances, manage to explain situations of their context from the use of basic concepts of chemistry. The strategy uses different technological resources such as videos and slides, but also experiments that allow students to arouse curiosity.

The project is developed in constructivism of Piaget, where the importance of basic concepts is shown; also it is oriented towards the construction of knowledge to give meaning to what has been learned, from observation to interpreting and organizing knowledge.

A diagnostic test was carried out as a starting point for the development of the methodological strategy and from this were developed some experiments that allowed students to approach concepts that were then consolidated through workshops and with the teacher's theory, at the conclusion it could be evident, in the final test, that students improved their vocabulary in the sciences, and they managed to explain some simple phenomena.

Keywords: Methodological strategy, Chemistry, corpuscular theory, construction of the knowledge.

.

Contenido

Agradecimientos ..... *V*

Resumen ..... *VII*

Contenido ..... *X*

Lista de imágenes ..... *XII*

Lista de tablas ..... *XIV*

Lista de anexos ..... *XV*

Introducción *17*

1. CAPÍTULO I. DISEÑO TEÓRICO *20*

1.1 Selección y delimitación del tema **20**

1.2 Planteamiento del Problema **20**

1.2.1 Descripción del problema 20

1.2.2 Formulación de la pregunta 22

1.3 Justificación **22**

1.4 Objetivos **25**

1.4.1 Objetivo General 25

1.4.2 Objetivos Específicos 25

2. CAPÍTULO II: Marco Referencial *26*

2.1 Referente Antecedentes **26**

2.2 Referente Teórico **29**

2.3 Referente Conceptual-Disciplinar 31

2.4 Referente Legal 33

2.5 Referente Espacial 33

3. CAPÍTULO III: Diseño metodológico 35

3.1 Población y Muestra 36

3.2 Delimitación y Alcance 36

4. CAPÍTULO IV: Sistematización 37

4.1 Resultados y Análisis de la Intervención 37

4.1.1 Análisis de los Resultados de la Prueba Diagnóstica 37

4.2 Diseño de la Estrategia Metodológica 45

4.2.1 Descripción de la Estrategia Metodológica 45

4.2.2 Estándares Relacionados 47

4.2.3 Dinámica del Trabajo en Clase 47

4.3 Intervención de la Estrategia Metodológica 48

4.4 Análisis de los Resultados 52

4.4.1 Análisis prueba final 54

5. Conclusiones y Recomendaciones. 62

5.1 Conclusiones 62

5.2 Recomendaciones. 63

Referencias 64

A. Anexo: Taller diagnóstico 66

Lista de imágenes

Imagen 4 1. Diagnóstico Imagen A……..……37

Imagen 4 2. Diagnóstico Imagen B……..38

Imagen 4 3. Diagnóstico Imagen C……..……...38

Imagen 4 - 4. Respuesta diagnóstico 1……..39

Imagen 4 - 5. Respuesta diagnóstico 2 imagen A.……40

Imagen 4 - 6. Respuesta diagnóstico 2 imagen B…….....40

Imagen 4 - 7. Respuesta diagnóstico 2 imagen C……..……...40

Imagen 4 - 8. Respuesta diagnóstico 3 imagen A……..…..41

Imagen 4 - 9. Respuesta diagnóstico 3 imagen B…….41

Imagen 4 - 10. Respuesta diagnóstico 3 imagen C……..…42

Imagen 4 - 11. Respuesta diagnóstico 4 imagen A……..…43

Imagen 4 - 12. Respuesta diagnóstico 4 imagen B……..……43

Imagen 4 - 13. Respuesta diagnóstico 4 imagen C……..……44

Imagen 4 - 14. Imagen Video escala……..……49

Imagen 4 - 15. Imagen Video del átomo al universo…….49

Imagen 4 - 16. Imagen Diapositiva..……..……50

Imagen 4 - 17. Imagen Video los modelos atómicos…….……51

Imagen 4 - 18. Resultados prueba final 1 ……..……..…..55

Imagen 4 - 19. Resultados prueba final 2 ……..……....56

Imagen 4 - 20. Imagen prueba final pregunta 3 ……..……56

Imagen 4 - 21. Respuesta prueba final 3……..……57

Imagen 4 - 22. Respuesta prueba final 4……..……58

Imagen 4 - 23. Respuesta prueba final 5……..……59

Imagen 4 - 24. Respuesta prueba final 6……..……60

Imagen 4 - 25. Respuesta prueba final 7……..……61

Lista de tablas

Tabla 4 - 1. Respuestas diagnóstico 1……..……..……..38

Tabla 4 - 2. Respuestas diagnóstico……..……..……..42

Tabla 4 - 3. Respuestas diagnóstico……..……..……..44

Lista de anexos

Anexo A: Taller diagnóstico……..……..……..……..66

Anexo B: Experimento 1……..……..……..68

Anexo C: Experimento 2……..……..……69

Anexo D: Taller cambios de la materia……..……..……..70

Anexo E: Prueba final……..……..……..72

Anexo F: Evidencia de la estrategia metodológica……..75

Introducción

La enseñanza de la química es una preocupación continua de los docentes de secundaria, ya que a los estudiantes se les dificulta el análisis de la parte microscópica y macroscópica de las sustancias, por lo que no logran interiorizar las teorías existentes que explican la constitución y el comportamiento de las partículas que lo forman todo; además, las ciencias utilizan un vocabulario específico que es poco utilizado por los estudiantes, anudado también a que estos explican su entorno con palabras comunes y estándar alejadas del vocabulario propio de las ciencias.

Como docentes debemos desarrollar estrategias que permitan la utilización y comprensión de este vocabulario, y una manera de hacerlo es desde la enseñanza de las teorías que explican el entorno, en este caso utilizaremos la teoría corpuscular para que los estudiantes logren explicar fenómenos sencillos que ocurren en su entorno con la utilización y reconocimiento de conceptos útiles en la química que les permitan mejorar su capacidad de comunicación; además se busca desarrollar competencias científicas a partir de experimentos que sean necesario explicar y que lleven a conclusiones de lo observado.

El proyecto se desarrollará como una estrategia metodológica en la que se harán diferentes actividades como experimentos, talleres, exposición y videos; que tendrán un objetivo: acercar, a través de la observación y el descubrimiento, al estudiante a un aprendizaje desde la construcción de su conocimiento afianzado por explicación y asesoría del docente. Para lograrlo se desarrolla el trabajo en los siguientes capítulos:

PRIMER CAPÍTULO: en este capítulo se encuentra el diseño teórico, donde se delimita el tema, se describe el problema encontrado y se hace una contextualización de la Institución Rodrigo Lara Bonilla, lugar donde se desarrollará el proyecto. Además, se presenta la pregunta problematizadora a la que se espera dar respuesta durante la ejecución del proyecto. Asimismo, se presenta la justificación del problema y finalmente el objetivo general y los específicos necesarios para el objeto de estudio de este proyecto.

SEGUNDO CAPÍTULO: en este capítulo se encuentra el marco referencial, donde se presenta una reseña de diferentes artículos, trabajos de maestría e investigaciones referentes al tema del proyecto desarrollados en el ámbito local, nacional e internacional. Desde el referente teórico se presentan el modelo pedagógico en el cual estará basado el proyecto que en este caso es el constructivismo de Jean Piaget, denominado constructivismo cognitivo, cuya orientación se enfoca la construcción del conocimiento, donde se tiene la observación como punto de partida. En el referente conceptual disciplinar se plantea desde los estándares básicos de competencias y los derechos básicos de aprendizajes presentados por el MEN, quien además presenta una normativa legal que fundamenta la enseñanza de la química. Finalmente se presenta el proyecto educativo institucional –PEI- de la Institución Educativa Rodrigo Lara Bonilla para identificar y caracterizar a los estudiantes con quienes se realizara el proyecto.

TERCER CAPÍTULO: aquí se encuentra el diseño metodológico, orientado por la Investigación Acción educativa, utilizando un enfoque mixto y se tomará el modelo de Teppa (2006, citado por Colmenares, 2008, p, 108),

en el cual se muestran cinco etapas: inducción, elaboración del plan, ejecución, reflexión y transformación. En el proyecto se resalta la realización de experimentos, que lleven al estudiante a descubrir la materia microscópica desde la observación de lo macroscópico, para desarrollar en ellos competencias científicas.

CUARTO CAPÍTULO: en este capítulo se realizará la sistematización de la estrategia metodológica, la cual inicia con un test diagnóstico que permite un análisis inicial del saber del estudiante; a partir de este se desarrollará la estrategia, la cual estará materializada en 6 sesiones, cada una de dos horas, con unas actividades específicas. Por último, para cuantificar lo logrado, se realizará un test final que permite a los estudiantes interiorizar conceptos y explicar fenómenos cotidianos sencillos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES: luego del análisis de la estrategia se lograrán conclusiones que se enfoquen en el reconocimiento de la teoría corpuscular por parte de los estudiantes, así como la aprehensión de conceptos propios de las ciencias y la explicación fenómenos sencillos. Como recomendación se tendrá la enseñanza de teorías actualizadas.

Finalmente aparecen las referencias de los artículos que son fundamento del proyecto, así como los anexos donde están las actividades realizadas y evidencia del trabajo.

1. CAPÍTULO I. DISEÑO TEÓRICO

1.1 Selección y delimitación del tema

La enseñanza de conceptos básicos de la química desde la teoría corpuscular de las sustancias y sus propiedades.

1.2 Planteamiento del Problema

1.2.1 Descripción del problema

La propuesta está enfocada en conceptos básicos de química como son naturaleza corpuscular de las sustancias y sus propiedades, los cuales son importantes para la comprensión de otros conceptos que se estudian posteriormente en la enseñanza de la química.

Haciendo una revisión en el desempeño académico de la Institución se evidencia la falta de comprensión en temas básicos del área de ciencias naturales, específicamente en química. Los estudiantes del grado décimo presentan muchas falencias de conceptos básicos, los cuales son enseñados en grados anteriores, pero la falta de aprehensión de conceptos les hace más difícil el entendimiento del área; incluso algunos de los estudiantes sientan aversión y pereza a la hora de abordar estos temas. Este proyecto busca, por lo tanto, que ellos interioricen y comprendan estos conceptos, que sientan curiosidad por aprender y que sean capaces de relacionarlos con fenómenos que ocurren en su entorno; además de desarrollar la capacidad creativa e investigativa, que cuestionen lo que hay a su alrededor y pueden innovar y crear soluciones a problemáticas de su realidad más cercana.

La mayor dificultad es la comprensión y utilización de conceptos básicos de química, tales como la materia, las sustancias, su clasificación, sus propiedades y su aplicabilidad a situaciones cotidianas; lo anterior ocasiona que no puedan identificar las propiedades de las sustancias que les permitan diferenciar y, a su vez, los lleve a explicar fenómenos sencillos que ocurren cotidianamente.

Cuando los estudiantes no desarrollan las competencias científicas se le dificulta el análisis, la indagación e interpretación de situaciones cotidianas, que en la química incluirá fenómenos naturales pero también el funcionamiento de su cuerpo. Todo esto lleva a que ellos no se sienta motivados en el desarrollo de las temáticas de la asignatura, por eso, cuando llegan a los últimos grados, es más complejo el aprendizaje y es necesario nivelarlos en las competencias básicas de las ciencias naturales, en este caso en el cultivo de vocabulario propio de la ciencia, el cual incluye conceptos básicos de la ciencia, refiriéndonos aquí a la capacidad del estudiante para asimilar, interiorizar, entender y reconocer los conceptos comunes y más utilizados en la química como sería la materia, sus propiedades y clasificación.

Según investigaciones acerca de las dificultades en el aprendizaje de la química se presentan algunas causas, como la presentada por Gómez (1996), quien identifica algunas falencias e ideas en el aprendizaje de la química por la forma como los alumnos aprenden y como se enfrentan a los nuevos conceptos, encontrando similitudes con otras áreas del conocimiento y con características propias de la química. Tratando de llegar a la mejor comprensión de la química y a que los alumnos puedan desarrollar competencias y habilidades en el contexto, este proyecto se orienta a la explicación y comprensión de conceptos básicos de la química desde estrategias que les motiven a la investigación, la indagación y explicación de fenómenos cotidianos; además de en ellos desarrollar competencias científicas y de análisis.

El problema planteado ha sido estudiado por Garritz (2006) donde investiga cómo el concepto “conocimiento pedagógico del contenido” afecta la enseñanza de la naturaleza corpuscular de la materia, este proyecto se lleva a cabo con 10 docentes mexicanos, mostrando diferentes didácticas para su enseñanza. También Gómez (2003) presentó las dificultades que presentan los alumnos para interiorizar y comprender el modelo cinético molecular de la materia, ya que se maneja desde un terreno microscópico y en supuestos que contradicen lo que percibimos macroscópicamente.

1.2.2 Formulación de la pregunta

La pregunta formulada para este proyecto y que tiene una relación con la descripción del problema y el contexto de la Institución Educativa, es:

¿Qué metodologías pueden contribuir al desarrollo de competencias científicas sobre conceptos básicos en química, como lo es la naturaleza corpuscular de las sustancias, en los estudiantes de la Institución Educativa Rodrigo Lara Bonilla?

1.3 Justificación

Para el estudio de cualquier ciencia es necesario el conocimiento de bases o conceptos básicos que fundamentan dicha ciencia y hacen posible su aprendizaje, por esta razón, al elegir como tema la naturaleza corpuscular de la materia y enfocarlo en las sustancias, propiedades y clasificación se estaría desarrollando una de las bases de la química que permitiría el aprendizaje de

aspectos analíticos de las sustancias, el cual hace parte de los componentes de química en las pruebas saber 11.

Según los resultados de pruebas SABER la Institución Educativa tiene un nivel de competencias bajo en el área. Esto se soporta porque al observar los datos reportados por el ICFES para 52 estudiantes que presentaron la prueba en el 2016-2 el 15% se encuentra en un nivel bajo, 65% en nivel básico y 19% en nivel alto; sin embargo, ningún estudiante estuvo en nivel superior. Con estos porcentajes se evidencia la mejora que se debe tener en el área, que encamine a que el porcentaje de estudiantes en bajo sea menor y aumenten los estudiantes en nivel superior. Esto se puede lograr al obtener una comprensión de los conceptos desde una perspectiva crítica y significativa. En investigaciones previas se ha comprobado que al desarrollar guías de aprendizaje para los estudiantes de grado décimo enfocadas en la asignatura se han obtenido mejores resultados en las pruebas saber 11 de dicha institución (Montoya, 2012).

Con los estudiantes se debe utilizar estrategias metodológicas y didácticas que permitan el desarrollo de las competencias básicas en ciencias naturales como son el uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos y la indagación, teniendo en cuenta las limitaciones físicas de la institución, pues no se dispone actualmente de un laboratorio de química; pero aprovechando otras herramientas como son los OVA (objetos virtuales de aprendizaje) y materiales de fácil adquisición. Gutiérrez (2014) aplicó estos dos mecanismos, obteniendo mejoras en el aprendizaje de los estudiantes y viendo la evolución de la aprehensión de los conceptos propios de los elementos, compuestos y mezclas.

Al iniciar el grado décimo hay que fortalecer en los alumnos conceptos básicos de la química, de modo que los temas siguientes puedan ser comprendidos de mejor

manera y permitir, mediante estas bases conceptuales interiorizadas, el disfrute de los fenómenos químicos de forma significativa. Además, se deben proponer estrategias que permitan un desarrollo del pensamiento científico que logre que lo aprendido se pueda relacionar con experiencias cotidianas y con habilidades que faciliten la comprensión el conocimiento.

Desde los Estándares de Competencia del Ministerio de Educación Nacional (2004) la enseñanza de las ciencias debe orientarse desde la comprensión de los conceptos claves, teniendo en cuenta los procesos de la naturaleza, la observación, la sistematicidad en las acciones y la argumentación. La compresión de los conceptos básico de las ciencias, hace que los estudiantes puedan adquirir conocimientos más complejos y conectados entre sí. Los estándares de Ciencias naturales, presenta esta comprensión de conceptos como el reconocimiento de la organización del pensamiento de los estudiantes frente a la ciencia. Esta idea se puede llevar a aproximaciones y elaboraciones de conceptos más complejos y rigurosos acorde con las teorías que explican la ciencia.

Para el currículo en ciencias naturales es más importante que los estudiante puedan aplicar a su contexto lo aprendido, que cuiden del medio ambiente y esto conlleva a un buen relacionamiento con su entorno ; por esta razón al estudiante poder describir y entender la parte microscópica de su alrededor, podrá generar ideas de fácil recordación y posibles explicaciones a los fenómenos naturales, asimismo le permitirá actuar y relacionarse de mejor manera con su realidad más cercana, comprendiendo sus acciones y a partir de ahí modificar su mundo.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Diseñar una estrategia metodológica que permita potencializar competencias científicas sobre conceptos básicos en química, como es la naturaleza corpuscular de las sustancias, desde una perspectiva de construcción del conocimiento en estudiantes de la Institución Educativa Rodrigo Lara Bonilla.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Identificar los saberes previos de los estudiantes a través de herramientas diagnósticas para su posterior análisis.

- Estructurar una estrategia metodológica que permita potencializar competencias científicas desde la construcción del conocimiento.

- Intervenir, a través de la estrategia metodológica diseñada, a los estudiantes del grado décimo en la Institución Educativa Rodrigo Lara Bonilla.

- Evaluar el alcance de la estrategia metodológica desarrollada con los estudiantes del grado décimo.

2.CAPÍTULO II: Marco Referencial

2.1 Referente Antecedentes

La propuesta busca mejorar las competencias científicas de los estudiantes a través del estudio de la naturaleza corpuscular de las sustancias, por lo que a continuación se presentan trabajos relacionados con el tema desde un ámbito internacional inicialmente y luego local.

A nivel internacional se ha estudiado la percepción de los estudiantes sobre los conceptos básicos de la química, como la naturaleza corpuscular de la materia, así como la didáctica en la enseñanza de la química. Gutiérrez (2002) presentó un estudio sobre cómo los estudiantes interpretan las propiedades de la materia a través de la teoría científica y su relación con el conocimiento cotidiano; en donde se concluye que la interpretación de los fenómenos se inicia con el conocimiento cotidiano pero se hace necesaria la teoría científica para llegar a la explicación concreta de los fenómenos, además se encontró que es complejo realizar esa transición. Dicho estudio se realizó en Madrid, España.

Trinidad-Velasco (2003) realizó una revisión sobre la concepción que tienen los estudiantes de la estructura de la materia, refiriéndose a que, a pesar de las teorías que presentan a la materia como discontinua, la idea de que la materia es continua y estática persiste, lo que conlleva a un pensamiento dirigido a lo concreto y lo observable y por lo tanto no aplicable para dicho contexto científico. En esta revisión se proponen estrategias para lograr el cambio en el aprendizaje

de los conceptos por parte de los estudiantes, manifestando incluso que es posible lograrlo en el mediano plazo y que merece ser estudiada la efectividad de dichas estrategias. Este estudio se realizó en el Instituto de Educación Media Superior del D.F, México.

Para la enseñanza de la naturaleza corpuscular de la materia se necesita realizar un cambio conceptual entre lo macroscópico y lo microscópico, lo que dificulta su enseñanza; tomando esta posición de la enseñanza de la química y con el apoyo del Ministerio de Ciencia y Tecnología de España, Gómez (2004) presenta una redescripción representacional para desarrollar un modelo de enseñanza de la teoría corpuscular de la materia, proponiendo una serie de actividades para desarrollar habilidades científicas y una mejor enseñanza de la química.

La necesidad de aplicar trabajos prácticos investigativos en el aula, que aborden problemas contextuales para los estudiantes es planteado por Camaño (2005), quien presenta una propuesta didáctica para la enseñanza del modelo atómico-molecular de la materia, permitiendo realizar una actividad motivadora, creativa y eficaz para el aprendizaje de la comprensión conceptual y procedimental de la ciencia.

Los libros de textos son una herramienta muy utilizada en el ámbito de enseñanza de las ciencias, ya que proporcionan actividades para desarrollar los conceptos. Por esta razón, Marzabal (2012) realiza un análisis de las actividades presentes en los libros de química sobre la teoría corpuscular en todos los grados de secundaria, y llega a la conclusión de que en los primeros grados las actividades se centran en observación y a medida que llega a los grados mayores se centra en la matematización de los contenidos, faltando en todos los grados la indagación, que en este caso sería el componente experimental.

A nivel nacional se han realizado algunos trabajos relacionados con los conceptos básicos de química. Montoya (2012) implementó guías para el aprendizaje de la materia y sus propiedades, aplicado en estudiantes de grado décimo de la Colegio Inmaculado Corazón de María. Esta guía fue apoyada por herramientas virtuales y se basó en los componentes y desempeños evaluados por el ICFES en las pruebas SABER 11. Dicha estrategia de aprendizaje concluye que los estudiantes mejoraron significativamente en sus competencias en química.

A parte de las herramientas virtuales, se presenta la utilización del laboratorio para mejorar las competencias en química, como lo realizó Valencia (2013) al implementar prácticas de laboratorio enfocadas en el aprendizaje significativo de conceptos y principios fundamentales de la química en estudiantes de grado once de la Institución educativa San Juan Bautista de la Salle. Al final de las prácticas se realiza una evaluación escrita donde, comparado con el grupo de control, se evidencia que los estudiantes presentan mejor, ubicándose en un desempeño superior.

Puede ser posible la combinación del laboratorio y los ambientes virtuales. Gutiérrez (2014) los utiliza para la enseñanza de los elementos, compuestos y mezclas, buscando potencializar habilidades científicas en estudiantes de grado séptimo en la Institución Educativa Tomás Eastman del municipio de Santa Bárbara, al final se logra en los estudiantes cierta evolución en la calidad de las ideas que tenían.

Por su parte, Cano (2017) implementó una unidad didáctica como estrategia para mejorar el nivel de comprensión de la masa, el volumen y la temperatura de los estudiantes de grado quinto del colegio Calasanz de la ciudad de Pereira, donde

se evidencia una mejora en el desempeño de las competencias, el manejo de los conceptos y su aplicación en situaciones problema.

2.2 Referente Teórico

Para desarrollar la propuesta se debe tener presente que la educación y la enseñanza, están enmarcados en teorías como lo hacen todas las ciencias. Este proyecto se centrará en el constructivismo como teoría de la enseñanza y el aprendizaje, puesto que en esta se presenta al conocimiento como una construcción personal del mundo que nos rodea, en el cual podemos fomentar un proceso mediado por lo metacognitivo, donde el estudiante haga parte activa de su aprendizaje y se pueda realizar una construcción consciente de los conceptos nuevos como lo presenta Pérez (2004).

En la enseñanza de las ciencias el constructivismo se puede aplicar desde diferentes enfoques, diferenciados por cuestiones epistemológicas. En esta propuesta tomaremos el enfoque de Jean Piaget, donde se integran las estructuras cognitivas de forma progresiva, desde las simples a las más complejas, para reconocer la importancia de las estructuras previas en el proceso de construcción del conocimiento, denominado constructivismo cognitivo. Para el constructivismo cognitivo, presente en la propuesta de Serrano (2011), se presentan tres interrogantes que lo definen y diferencian de los otros enfoques constructivistas: el qué, el cómo y quién construye. El qué construye está enmarcado en estructuras generales del conocimiento; el cómo se construye se refiere a mecanismos reguladores internos del sujeto y quién construye es activo e interactúa con el entorno.

Desde esta perspectiva, ya es claro que este proyecto busca potenciar las competencias científicas, por lo que al apoyarse en la teoría constructivista el alumno será el constructor de su conocimiento. Por su parte el docente, a partir de tareas y actividades específicas asignadas a los alumnos, guiará su aprendizaje. Estos componente entrelazados permitirá que el estudiante logre utilizar todo ese conocimiento para interpretar y explicar sus experiencias (Tovar-Gálvez, 2008).

Según Pérez (2004) el papel del docente dentro del constructivismo ha ido cambiando. Su función no es solo enseñar y evaluar, sino que se va convirtiendo en investigador de la construcción del conocimiento de sus alumnos; por esta razón está cambiando y desarrollando diferentes metodologías y didácticas que lo han hecho consciente de la importancia de que los conceptos aprendidos puedan ser modificados, ya que la enseñanza es un proceso contextualizado y priorizado por el alumno.

La propuesta se orienta hacia la construcción del conocimiento, donde se tiene la observación como punto de partida seguido de la interpretación, organización y por último, el contexto que lleva al conocimiento científico y, por ende, a potencializar competencias basados en la perspectiva de Hanson presentada por Lugo-Morin (2010). Para Serrano (2011), en la construcción del conocimiento se desarrollan actividades específicas que se diseñan, planifican y ejecutan con una intención que da sentido y significado a lo aprendido, que se desarrolla en un contexto artificial denominado aula, por lo que la construcción se da a partir de tres principios:

- La actividad constructiva es el elemento mediador con los pre saberes del alumno.
- La construcción de significados debe ser compatible con su entorno.

- El profesor es el enganche entre los contenidos escolares y el entorno.

Desde el punto de vista de la didáctica y sus categorías o componentes esbozados por Álvarez de Zayas (2002), la propuesta está enfocada en los contenidos y en la evaluación. En el contenido encontramos lo que va a ser enseñado, lo que necesita el estudiante para alcanzar los objetivos y resolver los problemas; contienen, a su vez, habilidades y conocimientos que son los que permitirán llegar a potencializar las competencias que son la mezcla del conocimiento producto del estudio de conceptos propios de la ciencia y la habilidad como capacidad de utilizar dicho conocimiento en su entorno. La evaluación se hace necesaria ya que es la manera de comprobar que los alumnos lograron el objetivo propuesto, pero además, la evidencia de si el docente realizó una estrategia acertada y a partir de allí realizar los ajustes necesarios.

2.3 Referente Conceptual-Disciplinar

La propuesta desarrolla como contenido principal el concepto de sustancia explicado desde la naturaleza corpuscular. La importancia de este contenido hace parte de la enseñanza de la asignatura, planteado desde los Estándares Básicos Curriculares para Ciencias Naturales del Ministerio de Educación Nacional (2004) donde dicha disciplina es una herramienta para comprender el entorno, las situaciones y fenómenos que se presentan; además de aportar a la transformación de nuestro mundo desde una postura crítica y ética, valorando los beneficios para el conocimiento científico.

Desde los Lineamientos Curriculares en Ciencias Naturales y Educación Ambiental (1998), la enseñanza de las ciencias parte de un concepto llamado “El mundo de la vida: punto de partida y de llegada”, en este hay teorías que explican

nuestro entorno y conminan a que no nos aislemos de la vida que nos rodea; asimismo plantea que debemos cuestionarnos para darnos cuenta que hay cosas que al principio aparecen como invisibles pero están allí presentes y que como humanos existe el deber de explicarlas a partir de teorías no absolutistas, a pesar de ser aceptadas por comunidades científicas especializadas.

Como lo expresa Gómez (2002), desprenderse del modelo macroscópico para utilizar lo microscópico presenta un reto para los docentes, puesto que el modelo macroscópico entiende la materia como estática y continua, mientras el modelo microscópico, que es la teoría cinético corpuscular, la expone basado en tres premisas: la materia está formada por pequeñas partículas, estas partículas están en continuo movimiento y entre ellas nos hay nada. Desde ya esto se vislumbra como algo contra intuitivo como es el vacío y la naturaleza discontinua, contrario a la apariencia de lo que vemos.

La propuesta se desarrolla como una estrategia metodológica que es especificada por Valcárcel (2004) como un término muy utilizado actualmente en muchos contextos, pero cuyo fundamento final es el logro de metas y objetivos planteados a partir de un serie de actividades muy precisas, que buscan llevar en este caso, al aprendizaje de conceptos básicos sobre la naturaleza corpuscular de la materia; además lo puedan interpretar y relacionar con su entorno. Dichas estrategias se evidencia en la manera de cumplir el objetivo y en las actividades que permitirán construir el conocimiento, visto este último, como un proceso reflexivo, discursivo y meditado que pretende optimizar el proceso de enseñanza aprendizaje (Valcárcel, 2004).

Los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias sociales y Naturales (2004), expresan que la formación para básica y media, debe acercar al estudiante a conceptos claves que expliquen los procesos de la naturaleza, a

entender su entorno desde la observación y la argumentación, donde las estrategias metodológicas pueden ser una herramienta apta para la formación en el área.

2.4 Referente Legal

Tabla 2-1. Normagrama Nacional

Norma	Texto	Contexto
Ley 115 de 1994 (Ley general de educación)	ARTICULO 30. (…) b) La profundización en conocimientos avanzados de las ciencias naturales; (...)	En el literal b) se menciona la profundización en ciencias naturales, que sería en los componentes químicos y físicos.
Estándares básicos de competencias en Ciencias sociales y ciencias naturales (MEN) (2004)	(…) “para el último grupo de años (décimo y undécimo) en ciencias naturales” (…) “la titulada entorno físico se subdivide en procesos químicos y procesos físicos”.	En los estándares se plantea de forma general los conceptos importantes explicados por la teoría corpuscular de la materia.
Derechos básicos de aprendizaje (DBA) (2017)	(…) “el comportamiento químico de los elementos, explicando cómo esta distribución determina la formación de compuestos,” (…). (DBA grado 10)	En los DBA para el grado decimo se busca tener un manejo específico de algunos contenidos que se derivan del tema a tratar en esta propuesta.
Decreto 1290 (2009)	Reglamenta la evaluación y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media.	Se identifica a la evaluación como un proceso constante, adaptado al contexto de cada institución.

Fuente: elaboración propia

2.5 Referente Espacial

La propuesta se desarrollará en la Institución Educativa Rodrigo Lara Bonilla, ubicada en la comuna 3 de Medellín, barrio Versalles 2, en donde funciona la sede de primaria. Los estudiantes de bachillerato, por falta de espacio, se

encuentran en una sede alterna en el barrio Manrique, donde llegan en buses proporcionados por la Secretaría de Educación Municipal.

Los estudiantes son de estrato socioeconómico 1 en su mayoría, presentando carencias económicas y alimenticias, que pueden verse reflejadas en el rendimiento académico; además, presentan poco acompañamiento familiar, debido a que los padres trabajan o no tienen el nivel educativo básico para ayudarles en sus tareas.

La Institución, según el Proyecto Educativo Institucional (PEI), tiene como filosofía el modelo de la educación holística y lo explica desde un marco global basado en las fortalezas del conocimiento humano en seis dimensiones: emocional, social, cognitiva, estética, corporal y espiritual. Este modelo se aplica en dos aspectos: el primero, en la formación personal a través de fortalecimiento y vivencia de valores en acciones concretas; el segundo, en el fortalecimiento del desarrollo de habilidades y competencias cognitivas.

El desarrollo de la propuesta se presenta para el grado décimo, debido a que allí se intensifica el aprendizaje de la química, donde se puede profundizar y formalizar los aprendizajes obtenidos en los grados anteriores; además, es el momento donde se puede potencializar competencias propias de la química.

3. CAPÍTULO III: Diseño metodológico

La propuesta se desarrolla bajo una Investigación Acción Educativa, la cual es una acción reflexiva en la que están presentes la teoría y la práctica, permitiendo realizar cambios en la situación estudiada y enfocarse en la transformación de instituciones escolares o en la práctica docente como lo plantea Gómez (2002).

Teniendo claro los objetivos a alcanzar en esta propuesta, el enfoque elegido es el mixto, en el cual las relaciones investigador-fenómeno-participantes están determinadas por la función del estudio y el entorno como lo presenta Gómez (2015), orientándose más a la acción que a la explicación filosófica. Es útil este enfoque ya que en el resultado final se puede hacer el comparativo entre el inicio y final de la estrategia, logrando cuantificar el alcance de mejora en las competencias potencializadas, además de dar información cualitativa de los resultados.

Para definir los pasos a seguir, en la propuesta se tomará el modelo de Teppa (2006, citado por Colmenares, 2008) en el cual se muestran cinco etapas: la primera de inducción, donde se realizará el diagnóstico del grupo; la segunda es la elaboración del plan, que sería la elaboración de la estrategia metodológica; una tercera etapa de ejecución, que incluye observación y acción, que en este caso es la intervención al grupo con la metodológica adoptada; un cuarto paso es la reflexión, donde se harán conclusiones y además un test final para poder comparar sobre lo logrado con la estrategia; por último, el autor presenta un quinto paso de transformación, el cual no será desarrollado en esta propuesta.

La metodología estará enfocada en el descubrimiento, que como la describe Rojas (2011) es una estrategia que motiva al estudiante al aprendizaje, activa los

procesos de pensamiento y crea puentes en otras áreas del conocimiento; en ella es importante la motivación y acompañamiento del docente para que los estudiantes descubran conocimientos por sí mismos. En esta propuesta metodológica puede aplicarse el uso de prácticas de laboratorio que lleven al estudiante a descubrir la materia microscópica desde la observación de lo macroscópico.

3.1 Población y Muestra

La población donde se realizará el proyecto está conformada por 63 estudiantes de los grados 10º A y B, de la Institución Educativa Rodrigo Lara Bonilla de Medellín, las cuales tienen unos rangos de edad que oscilan entre los 14 y 17 años. Son estudiantes pertenecientes a los estratos sociales 1 y 2 de la comuna 3. No cuentan con un laboratorio para realizar los experimentos ni con los implementos para la realización de las actividades de la propuesta. En su gran mayoría, las familias de los estudiantes, presentan problemáticas intrafamiliares y además con bajos niveles de educación.

3.2 Delimitación y Alcance

El alcance esperado con el desarrollo de la metodología en el aula de clase será potenciar el aprendizaje, para que los estudiantes amplíen el conocimiento; además, se pretende captar la atención de ellos buscando que desarrollen habilidades y competencias científicas, que sean capaces de cuestionarse y concientizarse de la realidad.

Otra parte del impacto sería que el docente no enfatice solo en el aprendizaje conceptual, sino combinarlo con contenidos procedimentales, que permitan fortalecer en los estudiantes, la creatividad para el desarrollo de competencias y propiciar un aprendizaje significativo para la construcción de un conocimiento científico.

4. CAPÍTULO IV: Sistematización

Para el desarrollo de la estrategia metodológica se realizó una serie de actividades, buscando con ellas cumplir el objetivo general de la propuesta y así dar cumplimiento al planteamiento del problema.

4.1 Resultados y Análisis de la Intervención

4.1.1 Análisis de los Resultados de la Prueba Diagnóstica

Para dar inicio a la propuesta, en el primer objetivo específico se plantea un diagnóstico de los estudiantes para tener un punto de partida de los conceptos, vocabulario e ideas previas que tienen de la teoría corpuscular de las sustancias.

La prueba consta de 4 preguntas abiertas, estas se plantean desde tres imágenes para un reconocimiento de los sistemas y a partir de allí analizar sus conocimientos frente al componente de la materia y el manejo del vocabulario propio de las ciencias. La prueba la realizaron cuarenta y cuatro estudiantes de grado décimo.

Por ser una prueba cualitativa se valora el tipo de vocabulario usado y los conceptos presentes, todo ello a partir de palabras claves.

Las preguntas están basadas en las siguientes tres imágenes y se les dio las siguientes indicaciones:

- Por favor respóndelas utilizando el lenguaje más apropiado en el contexto de las ciencias naturales.

Imagen 4-1. Diagnóstico Imagen A

A.

Fuente: http://www.fondox.net/descargar.php?id=3228&resolucion=1680x1050

Imagen 4-2. Diagnóstico Imagen B

B.

Fuente: https://artesanoscolombia.org/wp-content/uploads/2012/10/Manillas-en-mostacilla-Colombia.jpg

Imagen 4-3. Diagnóstico Imagen C

C.

Fuente: https://3.bp.blogspot.com/_m9Sj26VURaU/THEt1nPNr8I/AAAAAAAABAE/0XB65m14rXA/s640/hormigas+fila.jpg

1. En cada imagen observas un *sistema*, es decir, observas una porción del universo que es objeto de nuestro estudio: ¿qué es lo que observas en la imagen?, ¿cómo lo defines?, ¿cómo funciona?

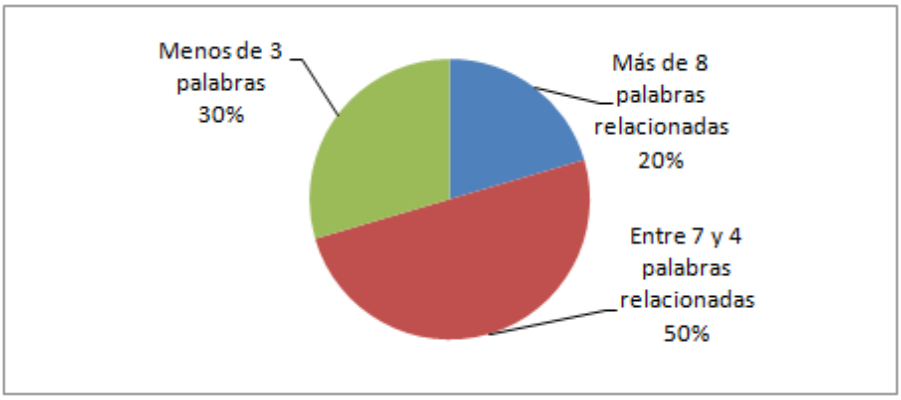
Tabla 4 - 1. Respuestas diagnóstico 1

Más de 8 palabras relacionadas	**Entre 7 y 4 palabras relacionadas**	**Menos de 3 palabras**
Serie Materia	Cemento Ladrillo	Muro Manilla

Material	Agua	Casa
Patrón	Tejido	Decorativo
Duro	Unión	Animales
Constituido		
Sólido		
Resistente		
Secuencia		
Estructura		

Fuente: elaboración propia

Imagen 4 - 4. Respuesta diagnóstico 1

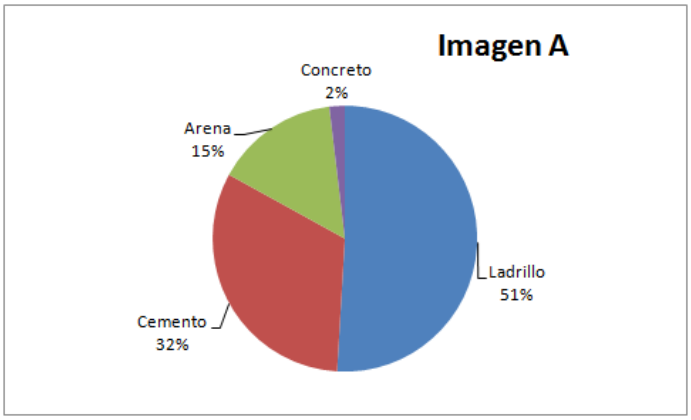


Fuente: elaboración propia

En esta pregunta se evidencia que los estudiantes manejan pocas palabras del lenguaje de las ciencias, ya que solo el 20% de ellos utilizan conceptos propios de la química. Por su parte, el 50% menciona al menos una palabra del lenguaje de las ciencias y el 30% restante usa palabras estándar que no se acercan a conceptos de las ciencias.

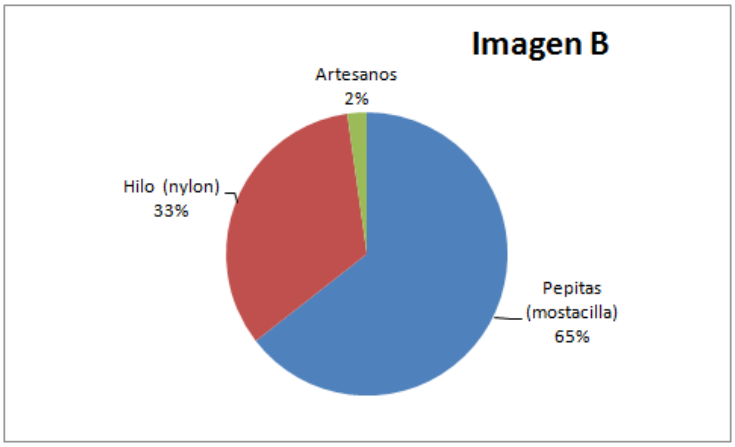
2. ¿Identificas cuál es el mínimo componente en cada sistema? Explica qué característica o cualidad lo identifica como el mínimo componente, o componente básico.

Imagen 4 - 5. Respuesta diagnóstico 2 imagen A



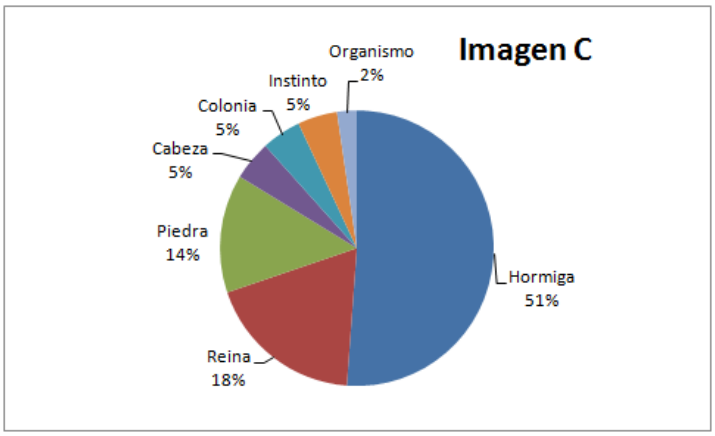
Fuente: elaboración propia

Imagen 4 - 6. Respuesta diagnóstico 2 imagen B



Fuente: elaboración propia

Imagen 4 - 7. Respuesta diagnóstico 2 imagen C

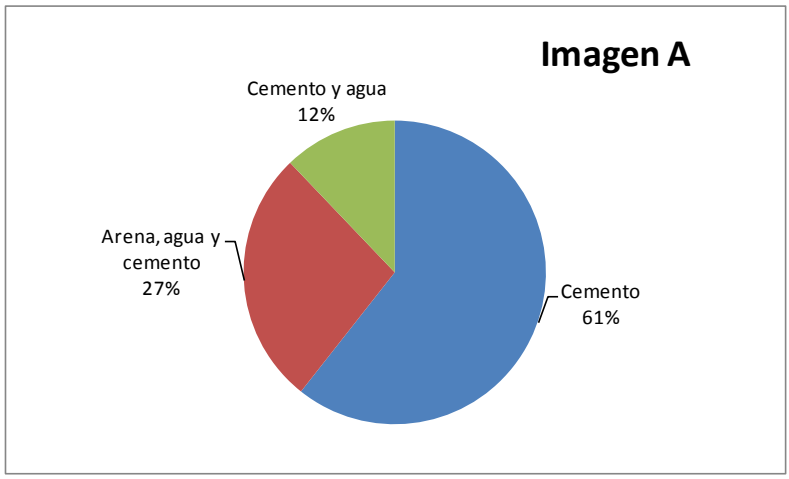


Fuente: elaboración propia

En cada una de las imágenes, los estudiantes logran identificar el componente mínimo, nuevamente es difícil para ellos explicar la razón para elegir el componente básico, no obstante los identifican como indispensables para la formación del sistema.

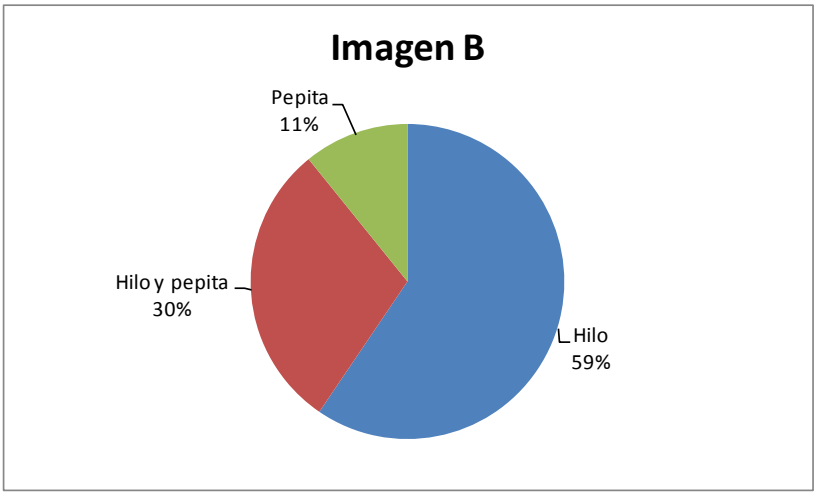
3. En el sistema, ¿qué une a estos componentes y cuál es la característica de esta unión?

Imagen 4 - 8. Respuesta diagnóstico 3 imagen A



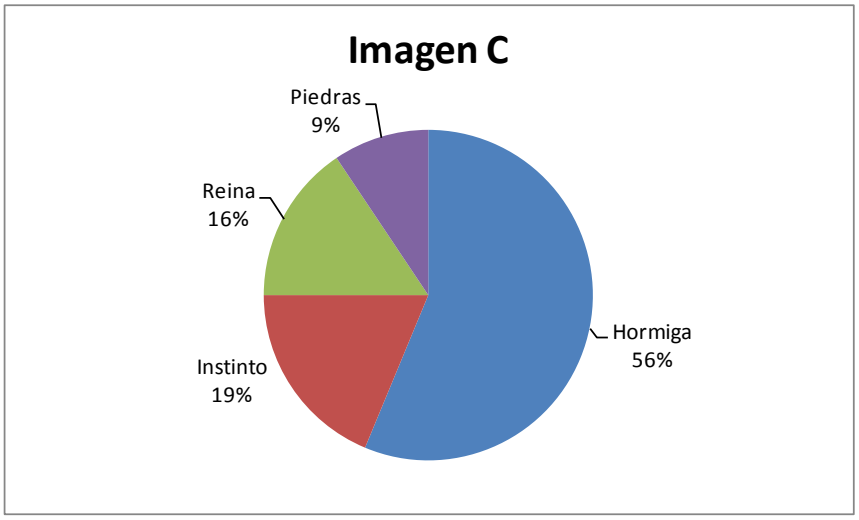
Fuente: elaboración propia

Imagen 4 - 9. Respuesta diagnóstico 3 imagen B



Fuente: elaboración propia

Imagen 4 - 10. Respuesta diagnóstico 3 imagen C



Fuente: elaboración propia

Tabla 4 - 2. Respuestas diagnóstico

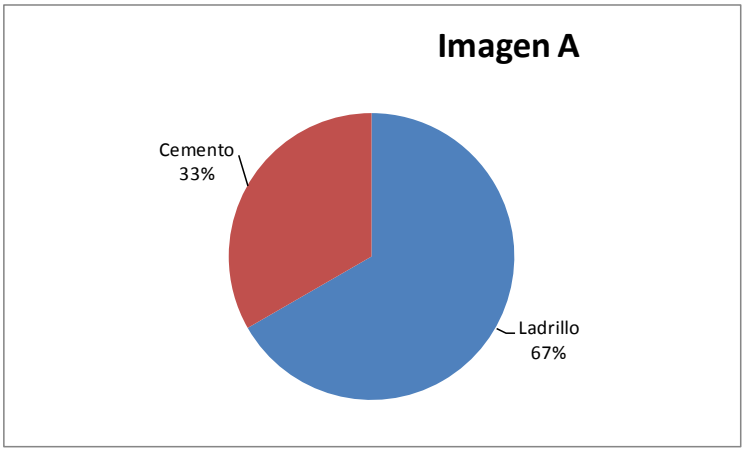
Palabra	**Característica**
Cemento	Fuerte y firme
Arena, agua y cemento	Mezcla
Cemento y agua	
Hilo	Delgado
Hilo y pepita	Forma
Pepita	
Hormiga	Compañerismo
Instinto	Naturaleza
Reina	Unión
Piedras	Paso

Fuente: elaboración propia

En esta pregunta, a pesar de usar vocabulario común, se identifica que los estudiantes tienen claro el concepto de unión de un sistema, puesto que lo justifican con características que se relacionan con el vocabulario de las ciencias.

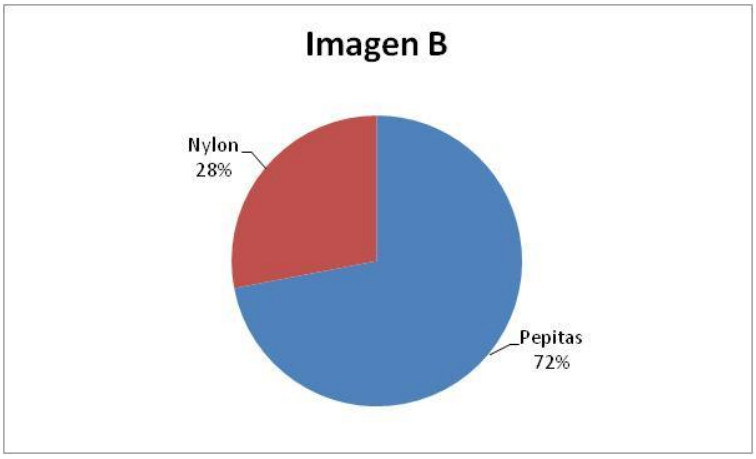
4. Supongamos que del sistema retiramos uno de los componentes básicos, cualquiera, ¿qué pasa con el funcionamiento del sistema como un todo?

Imagen 4 - 11. Respuesta diagnóstico 4 imagen A



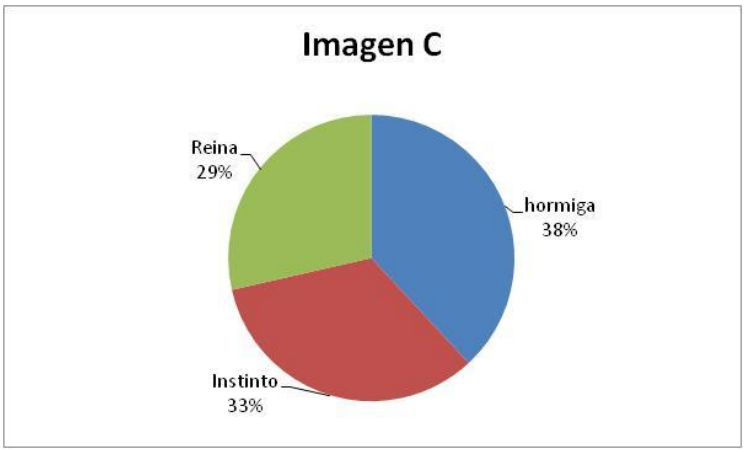
Fuente: elaboración propia

Imagen 4 - 12. Respuesta diagnóstico 4 imagen B



Fuente: elaboración propia

Imagen 4 - 13. Respuesta diagnóstico 4 imagen C



Fuente: elaboración propia

Tabla 4 - 3. Respuestas diagnóstico

Componente	**Suceso**
Ladrillo	Se caería
	Menos firme
Cemento	No se puede parar
Pepitas	Pierde la forma
Nylon	No se pude hacer
Hormiga	No pasa nada
Instinto	Se dispersan
Reina	No hay colonia

Fuente: elaboración propia

Para todos los estudiantes es muy importante el componente que los une. Lo definen como que sin él no habría sistema o este no permanecería en el tiempo.

4.2 Diseño de la Estrategia Metodológica

Tomando los resultados de la prueba diagnóstica, se abordará la estrategia metodológica desde el manejo del vocabulario de las ciencias que fue la mayor dificultad; además, se hará un acercamiento a la teoría corpuscular de las sustancias.

4.2.1 Descripción de la Estrategia Metodológica

Esta propuesta se desarrollará siguiendo el modelo de Teppa (2006, citado por Colmenares, 2008, p, 108), que plantea cinco etapas, la primera que es el diagnóstico ya se realizó; por lo tanto en esta parte se realizará el plan, para luego hacer la ejecución y finalmente hacer un prueba final que permita llegar a conclusiones de la estrategia desarrollada.

El plan se hará desde el descubrimiento, la observación y la acción, mediante actividades que les permitan a los estudiantes, ir apropiándose del vocabulario y a su vez incentivar la capacidad de explicar fenómenos cotidianos a partir de la teoría desarrollada.

Se realizarán 6 sesiones, divididas de la siguiente manera:

- Sesión 1: Introducción, contextualización del átomo

Se presentan 2 videos, cada uno de ellos compara el nivel macroscópico y el nivel microscópico de la materia, además de una exposición sobre el tamaño de una molécula, que les permita visualizar esa partícula fundamental de los sistemas.

- Sesión 2: Acercamiento al átomo

Esta sesión se aproxima desde la historia del átomo. Se realiza una lectura introductoria sobre la química y la importancia del estudio del átomo. Igualmente

se proyecta un video para analizar las razones que llevaron al hombre a estudiarlo y a tratar de conocerlo, describirlo y finalmente caracterizarlo.

- Sesión 3: Experimento de la teoría corpuscular

Esta sesión será de experimentación, donde los estudiantes, a partir de lo desarrollado en las sesiones anteriores, explican un fenómeno a partir de un experimento llamado “buscando evidencia acerca de las pequeñas partículas”.

- Sesión 4: Experimento de la teoría corpuscular

Esta segunda sesión de experimentación busca acercar a los estudiantes a la teoría corpuscular desde los estados de agregación. Esto se hará modificando ciertas condiciones y usando sustancias comunes que tratan de explicar la organización molecular desde los estados y sus cambios.

- Sesión 5: Contextualización de la teoría corpuscular

Se realiza un taller donde a partir de preguntas de situaciones cotidianas, los estudiantes explican los fenómenos utilizando los conceptos claves de la teoría corpuscular.

- Sesión 6: Prueba final

En esta última sesión se realiza una prueba para comprobar los avances logrados con la estrategia metodológica.

Las sesiones están pensadas para ser desarrolladas en 12 horas de clase, donde cada sesión equivale a dos horas de 55 minutos cada una.

4.2.2 Estándares Relacionados

De acuerdo con los Estándares de Competencia y los lineamientos curriculares emitidos por el Ministerio de Educación Nacional, la estrategia metodológica buscará potenciar los siguientes estándares:

- Observo y formulo preguntas específicas sobre aplicaciones de teorías científicas.
- Formulo hipótesis con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos.
- Establezco diferencias entre modelos, teorías, leyes e hipótesis.
- Explico la estructura de los átomos a partir de diferentes teorías.
- Identifico cambios químicos en la vida cotidiana y en el ambiente.
- Explico los cambios químicos desde diferentes modelos.

Tomando como base los anteriores estándares, se espera que al terminar la estrategia metodológica los estudiantes:

- Observen y formulen preguntas sobre situaciones que evidencien la existencia de los átomos.
- Establezcan conclusiones de la teoría corpuscular de las sustancias.
- Identifiquen los estados de agregación de las sustancias.
- Expliquen las características de los sólidos, los líquidos y los gases.

4.2.3 Dinámica del Trabajo en Clase

Como se mencionó en el diseño metodológico, la estrategia se enfoca en el descubrimiento, observación y acción; las actividades de la estrategia se realizarán por equipos de tres personas, donde los estudiantes podrán apoyarse

en sus compañeros para una mejor comprensión de los fenómenos o las situaciones planteadas para llegar, finalmente, a la construcción del conocimiento científico.

4.3 Intervención de la Estrategia Metodológica

La estrategia está diseñada desde la construcción del conocimiento, por lo que las actividades desarrolladas tienen como punto de partida la observación, para luego interpretar y finalmente explicar desde el conocimiento científico.

El eje principal de la estrategia es acercar al estudiante al mundo microscópico, siendo conscientes que este no es visible a simple vista, pero que a través de experimentos sencillos y fenómenos cotidianos podemos interpretar y explicar su existencia. Este acercamiento se dará desde la teoría corpuscular de las sustancias.

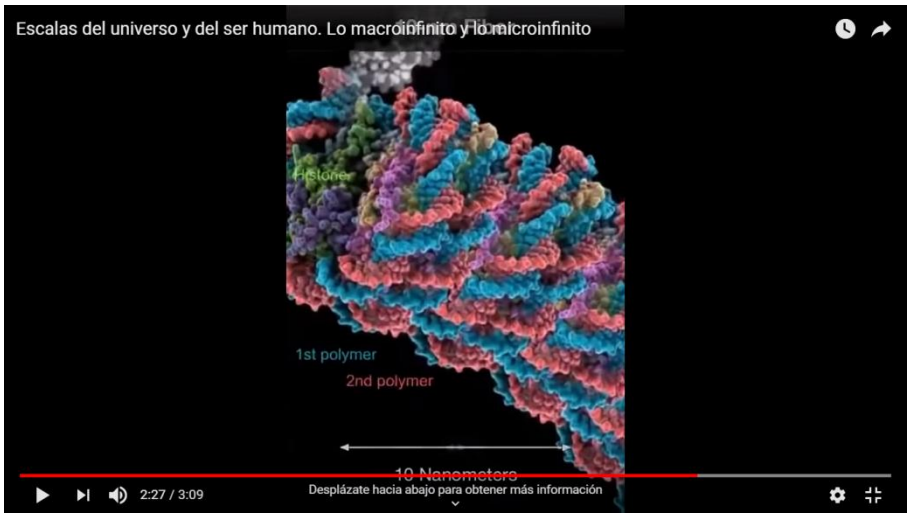
La propuesta será aplicada en el contexto de estudiantes del barrio Manrique Versalles, ubicado en la ciudad de Medellín, departamento de Antioquia, para el grado décimo. Los estudiantes son de estrato socioeconómico 1 y 2, la mayoría de ellos pertenecen a familias disfuncionales, en las cuales hay problemas de consumo de drogas y maltrato familiar. Asimismo, algunos tienen poco interés por aprender, pero es parte de nuestro objetivo con la propuesta desarrollar en ellos competencias científicas.

Las sesiones se desarrollaron de la siguiente manera:

- Sesión 1: Introducción, Contextualización del átomo

Video “Escalas del universo y del ser humano. Lo macro infinito y lo micro infinito”

Imagen 4 - 14. Imagen Video escalas



Fuente: https://www.youtube.com/watch?v=DKl8wwMI4tE&t=63s

En este video hace un viaje desde el punto más alejado del universo hasta el punto más cercano a los componentes del átomo.

Video “del átomo al universo”

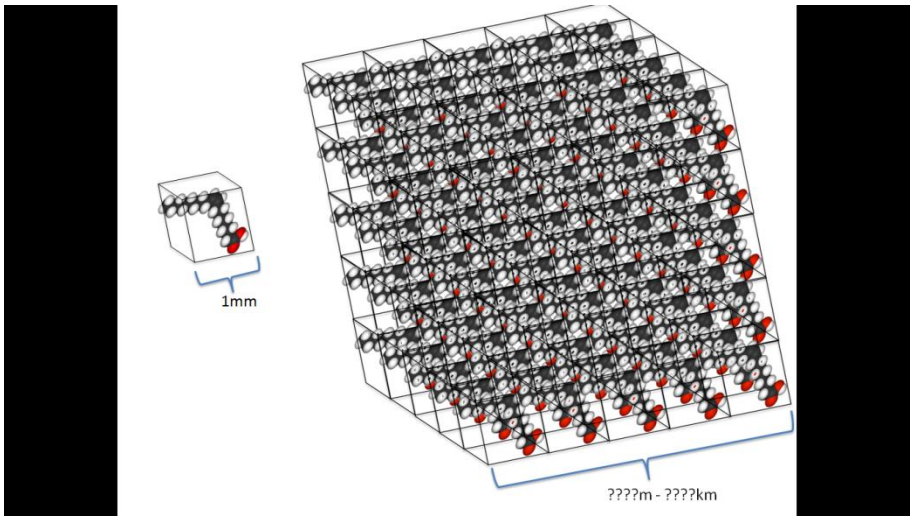
Imagen 4 - 15. Imagen Video del átomo al universo

Fuente: https://www.youtube.com/watch?v=vqJ6t899_ek

Este video es similar al anterior, pero en este en cada acercamiento se hacen comentarios sobre lo que se ve y la unidad de medida

Exposición ¿Qué tan grande es una molécula?

Imagen 4 - 16. Imagen Diapositiva



Fuente: Diapositivas Luis Fernando Moreno (Estudiante Maestría en enseñanza de las ciencias)

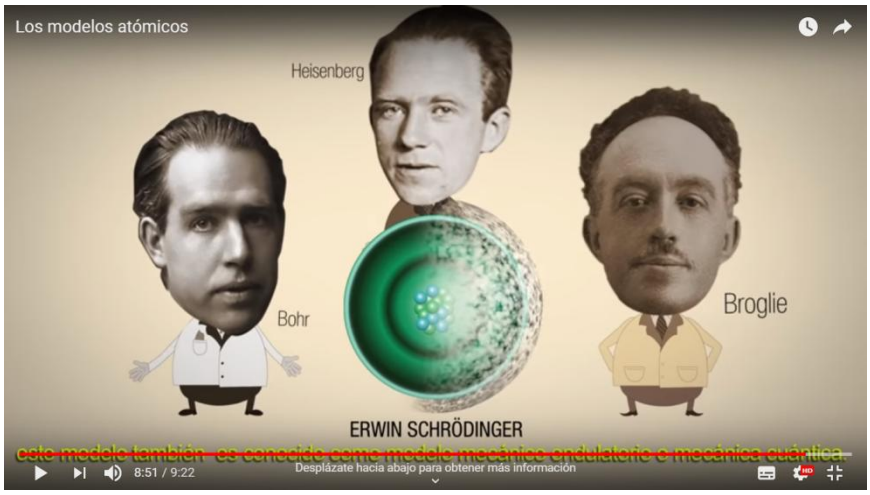
En esta exposición se lleva el tamaño de una molécula a un cubo de 1mm y se realiza la estimación del volumen que esta ocuparía y como estaría organizada si estuviera en dichas dimensiones y fuera visible a nuestros ojos. Se realiza con una gota de ácido oleico.

- Sesión 2: Acercamiento al átomo

La lectura introductoria es tomada de las guías de Colombia Aprende, aparecerá en los anexos.

Video “Los modelos atómicos”

Imagen 4 - 17. Imagen Video los modelos atómicos



Fuente: https://www.youtube.com/watch?v=za-nxN1QCrk&t=13s

El video hace un recuento a través de la historia del átomo. Responde a la pregunta ¿qué son las teorías? y resalta los descubrimientos y utilidad de conocer la estructura atómica.

Finalmente propone una actividad que consiste en ordenar cronológicamente las diferentes teorías atómicas con sus respectivas representaciones. Allí los estudiantes deben analizar qué conocimientos previos debía tener para definir cada teoría y la razón por la que era reemplazada.

- Sesión 3: Experimento de la teoría corpuscular

Experimento “Buscando evidencia acerca de las pequeñas partículas”, en el anexo se colocará la guía del experimento.

Consiste en agregar esencias a diferentes globos y luego de un rato poder identificar los olores que desprenden estos, de esta manera se espera que los estudiantes relacionen lo que sucede con los videos y actividades anteriores y así dar respuesta a ciertas preguntas que los encaminen a la teoría corpuscular.

Se concluye con algunas ideas de la teoría corpuscular que pueden dar respuesta al fenómeno experimentado.

- Sesión 4: Experimento de la teoría corpuscular

Experimento “organización molecular desde los estados y sus cambios” en el anexo se colocará la guía del experimento

Para esta sesión se tendrá en la clase diferentes sustancias sencillas como agua, glicerina, cobre y aluminio, a partir de las cuales se realizan unas preguntas. Los estudiantes irán experimentando para explicar diferentes situaciones cotidianas desde el vocabulario de la ciencia y la explicación de fenómenos.

- Sesión 5: Contextualización de la teoría corpuscular

Esta sesión dará paso a la prueba, por lo que se realiza un taller donde se plantean situaciones cotidianas que los estudiantes deben explicar desde los conceptos trabajados y desde la teoría corpuscular de las sustancias.

- Sesión 6: Prueba final

Se realiza una prueba de siete (7) preguntas de selección múltiple con única respuesta, en las que se evaluará cómo argumenta el estudiante después de realizarse la estrategia metodológica.

4.4 Análisis de los Resultados

El desarrollo de la estrategia didáctica se realizó en la Institución Educativa Rodrigo Lara Bonilla, con un grupo muy heterogéneo de estudiantes (edad, género, raza, estrato socioeconómico, familias), que estuvo muy comprometido

con realizar las actividades, valoraron el trabajo en grupo y el apoyo que pudieron brindarles sus compañeros a la hora de desarrollar las actividades.

Todas las actividades desarrolladas fueron evaluadas, pero para la estrategia es la prueba final la que realmente medirá los avances logrados con esta implementación.

El desarrollo de las sesiones se realizó bajo la siguiente dinámica: se iniciaba con una introducción al trabajo donde se hacía la socialización de los objetivos de la actividad y se daban unas pautas claras de lo que se debía realizar. Posteriormente se organizaba el material a utilizar para cada equipo, luego los estudiantes iniciaban el desarrollo de la actividad, si habían dudas se acercaban a la docente y finalmente se compartían algunas conclusiones u observaciones de lo realizado.

La propuesta de estrategia metodológica, pensada en potenciar competencias científicas a través de la enseñanza de la teoría corpuscular de las sustancias, tuvo como punto de partida una prueba diagnóstica donde se esperaba identificar el nivel analítico de los estudiantes, así como el manejo del vocabulario propio de las ciencias a través de imágenes que se relacionaban con sistemas materiales. En este diagnóstico se puedo concluir que su nivel de vocabulario es muy bajo, la mayoría no reconoce y utiliza términos muy básicos para explicar los sistemas, además se les dificulta justificar de forma adecuada, por el poco manejo de conceptos y vocabulario.

De esta prueba se puede concluir que las principales falencias de los estudiantes son:

- Poco manejo de vocabulario propio de las ciencias.
- Dificultad en la identificación de la importancia del átomo en los sistemas químicos.
- Poca comprensión de la jerarquización de las partículas dentro de la materia.

- Poco uso comprensivo del conocimiento científico.

Luego de la prueba diagnóstica se desarrolló la estrategia didáctica, la cual constaba de diferentes actividades, enfocadas en mejorar su vocabulario; además, se busca que los estudiantes interioricen conceptos importantes como átomo, molécula, corpúsculo, entre otras, por lo cual inicialmente se utilizaron videos, experimentos, diapositivas y talleres. En cada una de las actividades se realizó un momento de socialización, donde ellos compartían sus conclusiones respecto a la actividad. Las dos sesiones de experimentación fueron las más atractivas y enriquecedoras, ya que en las conclusiones que se debían dar pudieron utilizar términos ya interiorizados de los videos y las diapositivas, tales como:

- De los globos sale el olor porque las moléculas de la esencia se salen por los espacios vacíos del plástico del globo.

Antes de realizada la estrategia probablemente los estudiantes no lograrían llegar a estas conclusiones, por lo que podemos evidenciar que hubo interiorización y comprensión de conceptos que les posibilita explicar fenómenos.

4.4.1 Análisis prueba final

La prueba final fue aplicada a 35 estudiantes, contenía 7 preguntas de selección múltiple con única respuesta. Con ella se busca identificar el nivel de comprensión de la teoría sobre naturaleza corpuscular de las sustancias.

A continuación se muestran los resultados obtenidos:

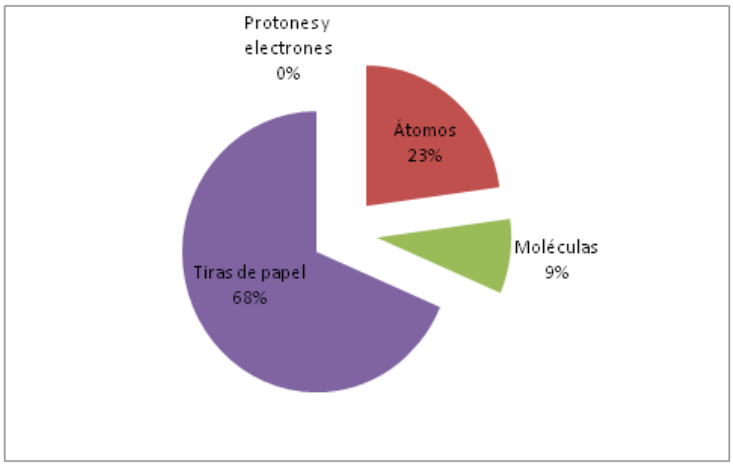
1. Imaginemos un experimentador cortando un pedazo de papel con unas tijeras muy finas, tan finas que puede llegar a cortar el papel en pedacitos micrométricos, es decir de 0,0000001 metros.

   En el contexto de la teoría corpuscular, lo que hizo el experimentado fue dividir el papel en:

   A. Protones y electrones

B. Átomos
C. Moléculas
D. Tiras de papel

Imagen 4 - 18. Resultados prueba final 1



Fuente: elaboración propia

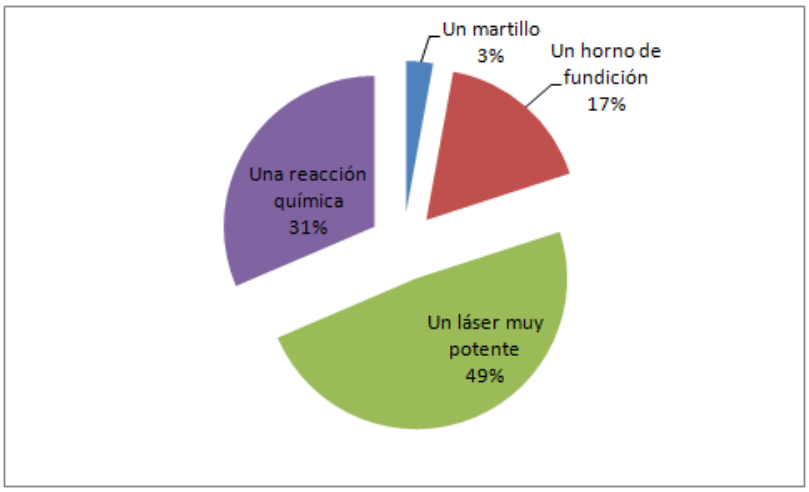
La opción correcta es la D, tiras de papel, el 68% de los estudiantes la responde correctamente, lo que demuestra interiorización de la teoría corpuscular. El 23% lo relacionan con átomos y el 9% con las moléculas.

2. Demócrito en el siglo V A.C, hizo un experimento mental en el que tomaba una piedra y la dividía en fragmentos cada vez más pequeños, pero que llegaría un momento en el cual esto ya no sería posible, es decir, ese último pequeñísimo fragmento era indivisible.

   Si Demócrito realizará este experimento en el siglo XXI, ¿qué utilizaría para llegar a dividir la piedra en átomos?

   A. Un martillo
   B. Un horno de fundición
   C. Un láser muy potente
   D. Una reacción química

Imagen 4 - 19. Resultados prueba final 2



Fuente: elaboración propia

La respuesta correcta es la C, un láser muy potente, el 49% de los estudiantes relaciona este como el instrumento que ayuda a realizar el experimento. El 31% responde con una reacción química, el 17% con un horno de fundición y el 3% con un martillo. De acuerdo a estos porcentajes se puede concluir que la mayoría de ellos logra analizar y relacionar la teoría vista con una situación experimental.

3. Observa la siguiente representación, ¿Cómo es la distribución espacial de las moléculas y la frecuencia de choques entre ellas?

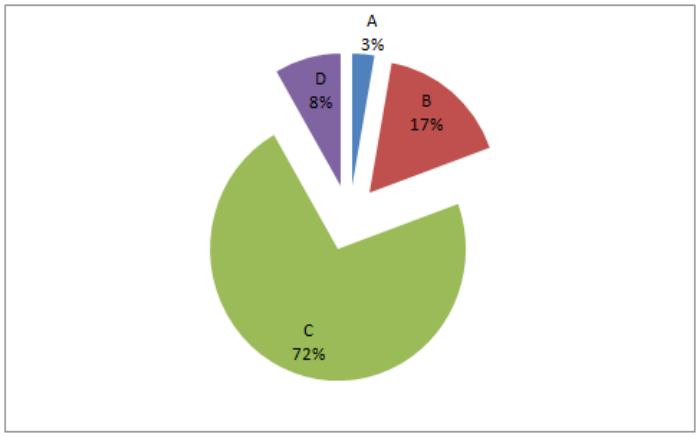
Imagen 4 - 20. Imagen prueba final pregunta 3

Fuente: sd1b54d1e9ee95cfb.jimcontent.com/.../Taller%202%20quimica%20-2013.pdf

A. Las moléculas se mueven libremente en el sólido y sus choques son grandes, por tener las moléculas muy separadas.
B. En el estado gaseoso las moléculas se mueven más libremente y sus choques son pequeños, permitiéndole a las moléculas fluir.

C. En el estado líquido hay una condición intermedia, los espacios vacíos son menores que en los gases pero mayor que en los sólidos.
D. La distribución espacial y los choques entre las moléculas es la misma para los tres estados representados.

Imagen 4 - 21. Respuesta prueba final 3

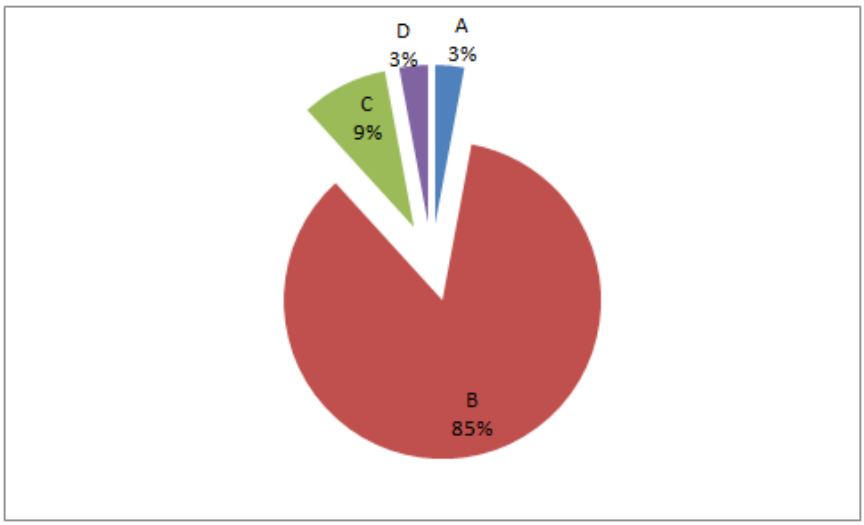


Fuente: elaboración propia

La respuesta correcta es la C, en el estado líquido hay una condición intermedia, los espacios vacíos son menores que en los gases pero mayor que en los sólidos. El 72% de los estudiantes contestó correctamente, lo que lleva a concluir que se ha logrado que la mayoría identifique los estados de acuerdo a su organización molecular.

4. Para las fiestas se compran globos con helio, los cuales flotan en el aire, pero con el paso del tiempo van desinflándose al perder el helio contenido. Esto sucede porque:
   A. El globo después de estar expuesto al entorno se rompe.
   B. Entre las moléculas del globo hay espacios vacíos que permiten salir al helio.
   C. El helio comienza a unir sus moléculas y pasa al estado líquido.
   D. La presión del aire externo es mayor a la presión del helio, por esto el globo de desinfla

Imagen 4 - 22. Respuesta prueba final 4



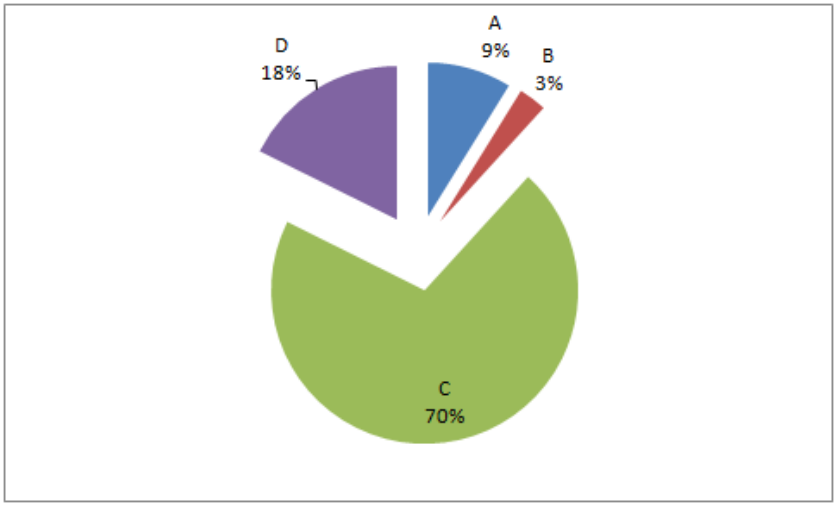
Fuente: elaboración propia

La respuesta correcta es la B, entre las moléculas del globo hay espacios vacíos que permiten salir al helio. El 85% de los estudiantes contestó correctamente, se puede concluir que el experimento realizado logró ser aprendido por la mayoría de los estudiantes.

5. Uno de los ciclos biogeoquímicos más importante es el ciclo del agua. Ella crea ríos, mares, entre otras fuentes hídricas; cuando se evapora forma las nubes, luego estas, por la temperatura de la atmósfera, se enfrían y genera gotas de lluvia e incluso forma cubos de hielo que caen como granizo, cuyo destino final son los ríos, mares, pantanos, entre otros; así se vuelve a iniciar el ciclo. Para que esto suceda, según la teoría corpuscular, se debe:
    A. Transformar en una nueva sustancia para que sean posibles los cambios.
    B. Aumentar la temperatura todo el tiempo para que se dé el ciclo.
    C. Aumentar y disminuir la temperatura para que se den los diferentes estados.

D. Disminuir la temperatura para que las moléculas se unan y formen hielo.

Imagen 4 - 23. Respuesta prueba final 5

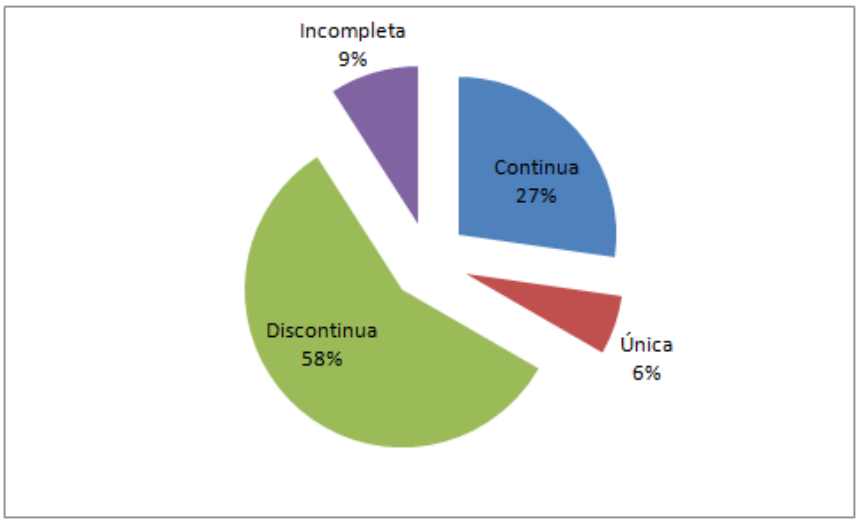


Fuente: elaboración propia

La respuesta correcta es la C, aumentar y disminuir la temperatura para que se den los diferentes estados. El 70% de los estudiantes responde correctamente, se evidencia que logran inferir que sucede en este ciclo referido a la organización molecular de las sustancias.

6. La teoría estudiada sobre la materia acepta que entre los corpúsculos hay espacios sin materia, por lo tanto, se considera que la materia es:
   A. Continua
   B. Única
   C. Discontinua
   D. Incompleta

Imagen 4 - 24. Respuesta prueba final 6



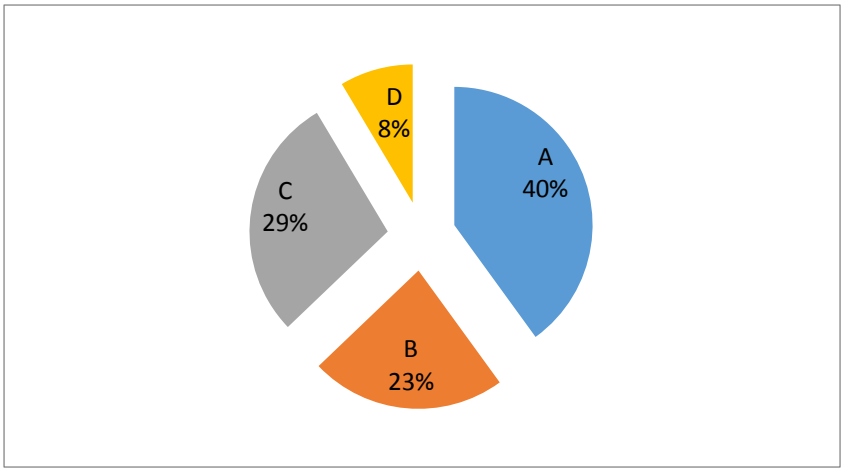
Fuente: elaboración propia

La respuesta correcta es Discontinua, el 58% contesta correctamente. Podemos evidenciar que todavía hay dificultad para analizar e identificar la materia con esa naturaleza corpuscular, la diferencia entre lo macroscópico y lo microscópico.

7. Si dejamos un bloque de hielo sobre la mesa del salón se transforma en agua, y tiempo después el agua se transforma en gas (se evapora). Pero si dejamos un terrón de azúcar sobre la mesa esto no sucede. En el contexto de la teoría corpuscular la explicación a las anterior observación es:
    A. Las moléculas de hielo se mueven con mayor libertad que las de azúcar, es decir tienen más energía, por esto cambian fácilmente de estado.
    B. Las fuerzas de cohesión de las moléculas de agua es mucho menor que las del azúcar, de modo que a temperatura ambiente es posible tener todos los estados de agregación del agua.
    C. Los átomos en el agua se unen más débilmente para formar moléculas que los átomos en el azúcar, por esto el aire los calienta más fácil provocando el cambio de estado.

D. El hielo se funde (diríamos se derrite) porque estaba frío, en cambio el azúcar ya estaba a temperatura ambiente.

Imagen 4 - 25. Respuesta prueba final 7



Fuente: elaboración propia

La respuesta correcta es la A, Las moléculas de hielo se mueven con mayor libertad que las del azúcar, es decir tienen más energía, por esto cambian fácilmente de estado. El 40% responde correctamente, se evidencia la dificultad de analizar situaciones cotidianas en las que se aplica la teoría corpuscular.

5. Conclusiones y Recomendaciones.

5.1 Conclusiones

La prueba diagnóstica permitió valorar el nivel de los estudiantes para la utilización de conceptos básicos de química, esta prueba pudo evidenciar el poco dominio de vocabulario propio de las ciencias, el no reconocimiento de la importancia del átomo dentro de los sistemas quimicos, la no jerarquización de las partículas dentro del átomo y no hay un uso comprensivo del conocimiento científico.

En la estrategia metodológica desarrollada se utilizaron videos, diapositivas, talleres y pruebas experimentales, con las cuales se buscaba que los alumnos fueran construyendo su conocimiento para llegar a una comprensión de la teoría corpuscular.

La estrategia fue aplicada en los grados décimos de la institución educativa, los cuales están organizados en dos grupos. Los estudiantes mejoraron su actitud e interés al desarrollar las actividades, mejorando la dinámica de la clase, los conceptos claves en la teoría corpuscular de la materia y el reconocimiento de estos para explicar diferentes situaciones cotidianas.

Con el desarrollo de los experimentos los estudiantes demostraron y comprobaron algunos aspectos de la teoría, permitiendo que ellos logren relacionar la teoría con la práctica y dar explicación a fenómenos naturales desde la teoría corpuscular.

De la prueba final se puede concluir que la mayoría de los estudiantes logra comprender la teoría corpuscular, además de mejorar sus competencias científicas al poder realizar conclusiones sobre los experimentos realizados, logrando aplicar los conceptos de la teoría y acercarse al manejo de vocabulario propio de las ciencias naturales.

El objetivo del trabajo se cumple, donde el aprendizaje de conocimientos claves es fundamental para el aprendizaje de conceptos más complejos, logrando que los estudiantes se cuestionen y analicen fenómenos cotidianos desde su conocimiento de las ciencias y puedan dar explicaciones cercanas a la teoría.

5.2 Recomendaciones.

La teoría corpuscular debe ser importante desde los grados inferiores, pues a partir de allí se puede incentivar al uso de un vocabulario propio de las ciencias y a la enseñanza de las teorías actualizadas acompañadas de procesos experimentales que no requieren de laboratorio.

La enseñanza de la química debe acercarse al estudiante a la diferencia entre lo macroscópico y lo microscópico para que ellos puedan interiorizar con facilidad la estructura atómica y molecular de las sustancias.

Es posible realizar experimentos sin la existencia de un laboratorio como planta física, en el aula se pueden realizar algunos experimentos sencillos donde los estudiantes pueden participar y descubrir nuevos aprendizajes.

Para una próxima implementación de esta estrategia metodológica puede plantearse un grupo de control y hacer la comparación con otro que si aplique la estrategia, para comparar los resultados obtenidos.

.

Referencias

Álvarez de Zayas, C. M.; González, E. M. (2002). Lecciones de didáctica general. Cooperativa Editorial Magisterio. Ed. 20. Bogotá. Pág. 38 – 64

Caamaño, A. (2005). Trabajos prácticos investigativos en química en relación con el modelo atómico-molecular de la materia, planificados mediante un diálogo estructurado entre profesor y estudiantes. Educación química, ISSN 0187-893X, 2005, Ene-Mar, Vol 16, Núm 1, p 10-19, México.

Cano, S. (2017). Diseño de unidad didáctica para la enseñanza de los conceptos de masa, volumen y temperatura a través de la Teoría de la Formación por Etapas de las Acciones Mentales. Tesis Maestría, Universidad Nacional de Colombia, Manizales; Colombia.

Colmenares, A. M., Piñero M. L. (2008). LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN. Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socio-educativas. Laurus, vol. 14, núm. 27, pp. 96-114. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Caracas, Venezuela

Estándares Básicos de Competencias. Naturales y Ciencias Sociales.(2004). Formar en Ciencias: ¡El desafío!.

Garritz, A. Trinidad-Velasco, R. (2006) El conocimiento pedagógico de la estructura corpuscular de la materia. IV Jornadas Internacionales. Educación Química 17. Pag 236-263. México.

Gómez, M. (1996). Ideas y dificultades en el aprendizaje de la química. [Versión electrónica]. Revista Alambique 7. ISSN: 2014-4733 Recuperado https://www.academia.edu/6959563/G%C3%B3mez_Crespo_Alambique_1996?auto=download.

Gómez, B. R. (2002). Una variante pedagógica de la investigación-acción educativa. Revista Iberoamericana de educación, 29(1), 1-10.

Gómez, M., Gutiérrez, M., Pozo, J. (2002) Conocimiento cotidiano frente a conocimiento científico en la interpretación de las propiedades de la materia. Investigações em Ensino de Ciências – V7(3), pp. 191-203.

Gómez, M. C. S. (2015). La dicotomía cualitativo-cuantitativo: posibilidades de integración y diseños mixtos. Campo Abierto. Revista de Educación, 11-30.

Gutiérrez, J. (2014) Influencia del laboratorio y los ambientes virtuales en la enseñanza de la red conceptual "elementos, compuestos y mezclas", como estrategia para desarrollar habilidades científicas en estudiantes de grado séptimo, de la Institución Educativa Tomás Eastman del municipio de Santa Bárbara, Antioquia. Tesis maestría. Universidad Nacional de Colombia

Gutiérrez, M., Gómez, M., Pozo, J. (2004) Enseñando a comprender la naturaleza de la materia: el diálogo entre la química y nuestros sentidos. Educación química, ISSN 0187-893X, Vol. 15, Nº. 3, 2004, págs. 198-209. México.

Lugo-Morin, Ramón D. (2010) La construcción del conocimiento: algunas reflexiones. Límite. Revista Interdisciplinaria de Filosofía y Psicología [en línea] ISSN 0718-1361, vol. 5, núm. 21, 2010, pp. 59-75 Universidad de Tarapacá, Arica, Chile. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83613709003>

Montoya, D. (2012) Diseño e implementación de guías para el aprendizaje de la materia y sus propiedades apoyadas en herramientas virtuales. Tesis maestría. Universidad Nacional de Colombia. Manizales, Colombia.

Pérez, P. (2004) Revisión de las teorías del aprendizaje más sobresalientes del siglo XX. Tiempo de Educar [en linea] 5 (julio-diciembre) ISSN 1665-0824 pp. 39-76 Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México: Disponible en:<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31101003>

Rojas, G. F.(2011). Uso adecuado de estrategias metodológicas en el aula. Investigación Educativa, Vol. 15 N.º 27, 182-187. ISSN 1728-5852

Serrano, J. M. y Pons, R. M. (2011). El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. Revista Electrónica de Investigación Educativa, ISSN: 1607-4041, Volumen 13, Núm. 1, p 1-27

Tovar-Gálvez, J. (2008) Modelo metacognitivo como integrador de estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje de las ciencias, y su relación con las competencias, Revista Iberoamericana de Educación, ISSN: 1681-5653, n.º 46(7), p 1-9.

Trinidad-Velasco, R., Garritz, A. (2003). Revisión de las concepciones alternativas de los estudiantes de secundaria sobre la estructura de la materia. Educación química, ISSN 0187-893X, Vol. 14, Nº. 2, 2003, págs. 72-85. México.

Valcárcel, N. M. (2004). Los modelos de enseñanza y la práctica de aula. Estudios Pedagógicos, 1-19

Valencia, N. (2013). Implementación de prácticas de laboratorio en grado 11 en la Institución San Juan Bautista de la Salle para la enseñanza y aplicación de conceptos y principios básicos de química. Tesis Maestría, Universidad Nacional de Colombia, Manizales; Colombia

ANEXOS

A. Anexo: Taller diagnóstico

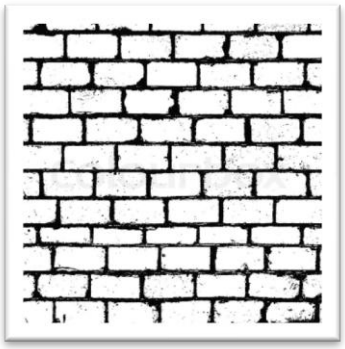
PRUEBA DIAGNÓSTICA

PROYECTO DE GRADO: “ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA POTENCIALIZAR COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN QUÍMICA SOBRE LA NATURALEZA CORPUSCULAR DE LAS SUSTANCIAS”

APLICADO A ESTUDIANTES GRADO DÉCIMO
INSTITUCIÓN EDUCATIVA RODRIGO LARA BONILLA

Responda a las siguientes preguntas desde tu conocimiento de la química.

Las preguntas están basadas en las siguientes tres imágenes, por favor respóndelas utilizando el lenguaje apropiado en el contexto de las ciencias naturales.

A. 

B.

C.

1. En cada imagen observas un *sistema*, es decir, observas una porción del universo que es objeto de nuestro estudio: ¿qué es lo que observas en la imagen?, ¿cómo lo defines?, ¿cómo funciona??
   A. _____
   _____
   _____
   B. _____
   _____
   _____
   C. _____
   _____
   _____
2. ¿Identificas cuál es el mínimo componente en cada sistema? Explica qué característica o cualidad lo identifica como el mínimo componente, o componente básico
   A. _____
   B. _____
   C. _____
3. En el sistema ¿qué une a estos componentes y cuál es la característica de esta unión?
   A. _____
   B. _____
   C. _____
4. Supongamos que del sistema retiramos uno de los componentes básicos, cualquiera, ¿qué pasa con el funcionamiento del sistema como un todo?
   A. _____
   _____
   B. _____
   _____
   C. _____
   _____

B. Anexo: Experimento 1.

BUSCANDO EVIDENCIA ACERCA DE LAS PEQUEÑAS PARTÍCULAS

Para esta actividad se utilizan los siguientes materiales:

- Globos
- Esencias de vainilla, banano y coco.

Para realizar el experimento seguir los siguientes pasos:

- Colocar varias gotas de la esencia de vainilla en uno de los globos, inflarlo cuidadosamente y amarrarlo.
- Repetir la actividad anterior con las otras esencias en distintos globos.

Responde las siguientes preguntas

1. ¿Pueden oler la esencia fuera del globo?
2. ¿Cuáles son las explicaciones de carácter científico para entender lo que apreciaron?
3. ¿Qué evidencia proporciona esta actividad respecto a que la materia está compuesta por pequeñas partículas?

Tomado de:

http://www.nisenet.org/sites/default/files/catalog/uploads/spanish/sp_sizeballoon_guide_Feb2016.pdf

C. Anexo: Experimento 2.

EXPERIMENTO "ORGANIZACIÓN MOLECULAR DESDE LOS ESTADOS Y SUS CAMBIOS"

Para esta actividad se utilizan los siguientes materiales:

- Lámina de aluminio
- Lámina de cobre
- Corcho
- Alfiler
- 3 tubos de ensayo o copas pequeñas
- Agua fría y caliente
- Colorante
- Glicerina

Para realizar el experimento seguir los siguientes pasos:

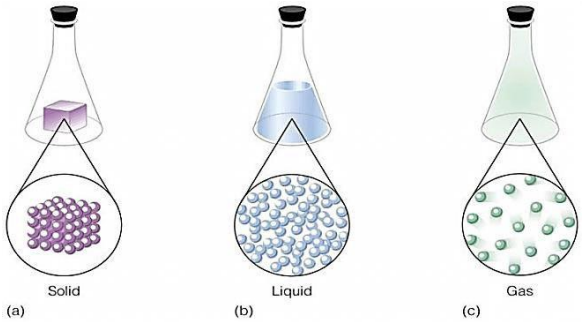
- Agrega el agua fría en un tubo de ensayo y la caliente en otra, agrega a cada tubo de ensayo unas gotas de colorante.
- Medir la temperatura a los líquidos
- Repite la actividad anterior con la glicerina.
- Con el alfiler pincha el corcho y las láminas de aluminio y cobre

Responde las siguientes preguntas

1. Compara cómo se comparta el colorante en cada tubo de ensayo con agua fría, caliente y la glicerina.
2. Describe las láminas de aluminio, cobre y el corcho, ¿son iguales? ¿Qué tienen en común? ¿Qué las diferencia?
3. Escribe qué sucede al pichar el corcho y las láminas de aluminio y cobre
4. Escribe las conclusiones de la experiencia sobre los estados de las sustancias.

D. Anexo: Taller cambios de la materia

Observa las siguientes representaciones y selecciona la respuesta correcta:

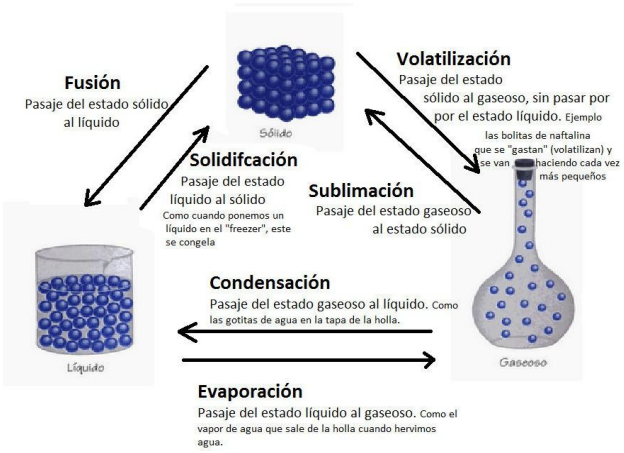


1. La mejor representación corresponde al frasco, escoja la respuesta correcta
   A. c, por qué todos los sólidos presentan estructuras cristalinas muy organizadas debido a sus altas fuerzas de atracción.
   B. b, por qué se ve que los líquidos tienen mayores fuerzas de atracción que los sólidos y por eso ocupan el volumen del recipiente
   C. a, por qué los gases no ocupan el volumen del recipiente debido a sus menores fuerzas de atracción
   D. c, por qué el color de las moléculas que forman el gas es verde, ya que las propiedades macroscópicas son iguales a las microscópicas.
2. El siguiente gráfico se relaciona con los frascos ilustrados en el punto 1, escoja la respuesta correcta:

   A. Las 3 imágenes representan las fuerzas entre las moléculas, tal como se ve en los frascos

B. Los gráficos representan la organización de las partículas en los diferentes estados de agregación
C. Todos están formados por partículas
D. Cada gráfico indica que las moléculas tienen colores según el estado en el que se encuentran

3. Dibuja en cada frasco del numeral 1 la distribución de las moléculas que lo conforman y representa los choques entre ellas.



4. De acuerdo con tu análisis del esquema anterior explica cada una de las siguientes situaciones.
   a. ¿Por qué se derrite la mantequilla cuando se calienta en un sartén?
   b. Martha estaba haciendo sopa y cuando llegó estaba “salada”.
   c. Hace un mes José dejó una pastilla ambientadora y esta ha “desaparecido”
   d. El agua que Camila le dejó a su mamá “desapareció”.
5. A partir del esquema, clasifica los procesos en aquellos que requieren energía y los que liberan energía.
6. Elabora un escrito en el cual narres los cambios de estado que ves desde cuando te levantas hasta cuando te vas a dormir.

Tomado de: sd1b54d1e9ee95cfb.jimcontent.com/.../Taller%202%20quimica%20-2013.pdf

E. Anexo: Prueba final

PRUEBA FINAL
PROYECTO "ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA POTENCIALIZAR COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN QUÍMICA SOBRE LA NATURALEZA CORPUSCULAR DE LAS SUSTANCIAS"

OBJETIVO: Evaluar el alcance de la estrategia metodológica sobre la naturaleza corpuscular de la materia desarrollada con los estudiantes del grado décimo.

1. Imaginemos un experimentador cortando un pedazo de papel con unas tijeras muy finas, tan finas que puede llegar a cortar el papel en pedacitos micrométricos, es decir de 0,0000001 metros.

   En el contexto de la teoría corpuscular, lo que hizo el experimentado fue dividir el papel en:
   A. Protones y electrones
   B. Átomos
   C. Moléculas
   D. Tiras de papel

2. Demócrito en el siglo V a.c., hizo un experimento mental en el que tomaba una piedra y la dividía en fragmentos cada vez más pequeños, pero que llegaría un momento en el cual esto ya no sería posible, es decir, es último pequeñísimo fragmento era indivisible.

   Si Demócrito realizará este experimento en el siglo XXI, ¿qué utilizaría para llegar a dividir la piedra en átomos?
   A. Un martillo
   B. Un horno de fundición
   C. Un láser muy potente
   D. Una reacción química

3. Observa la siguiente representación, ¿Cómo es la distribución espacial de las moléculas y la frecuencia de choques entre ellas?

   A. Las moléculas se mueven libremente en el sólido y sus choques son grandes, por tener las moléculas muy separadas.

B. En el estado gaseoso las moléculas se mueven más libremente y sus choques son pequeños, permitiéndole a las moléculas fluir.
C. En el estado líquido hay una condición intermedia, los espacios vacíos son menores que en los gases pero mayor que en los sólidos.
D. La distribución espacial y los choques entre las moléculas es la misma para los tres estados representados.

4. Para las fiestas se compran globos con helio, los cuales flotan en el aire, pero con el paso del tiempo van desinflándose al perder el helio contenido. Esto sucede porque:
   A. El globo después de estar expuesto al entorno se rompe.
   B. Entre las moléculas del globo hay espacios vacíos que permiten salir al helio.
   C. El helio comienza a unir sus moléculas y pasa al estado líquido.
   D. La presión del aire externo es mayor a la presión del helio, por esto el globo de desinfla

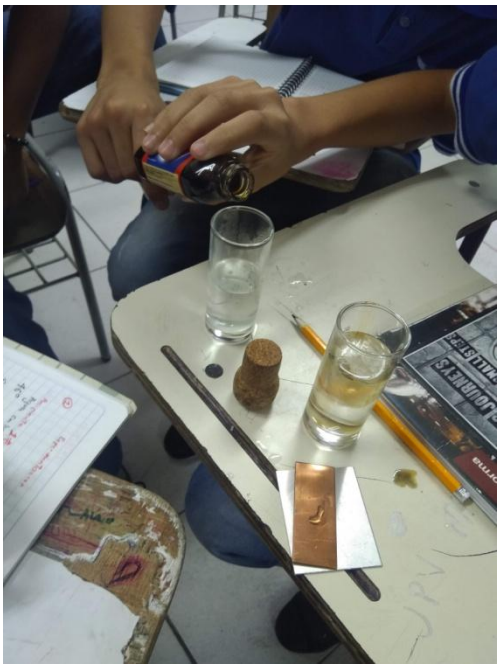
5. Uno de los ciclos biogeoquímicos más importante es el ciclo del agua. Ella crea ríos, mares, entre otras fuentes hídricas; cuando se evapora forma las nubes, luego estas, por la temperatura de la atmósfera, se enfrían y genera gotas de lluvia e incluso forma cubos de hielo que caen como granizo, cuyo destino final son los ríos, mares, pantanos, entre otros; así se vuelve a iniciar el ciclo. Para que esto suceda, según la teoría corpuscular, se debe::
   A. Transformar en una nueva sustancia para que sean posibles los cambios.
   B. Aumentar la temperatura todo el tiempo para que se dé el ciclo.
   C. Aumentar y disminuir la temperatura para que se den los diferentes estados.
   D. Disminuir la temperatura para que las moléculas se unan y formen hielo.

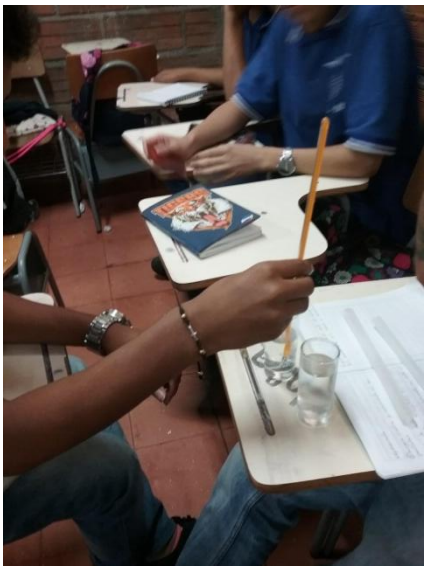
6. La teoría estudiada sobre la materia acepta que entre los corpúsculos hay espacios sin materia, por lo tanto, se considera que la materia:
   A. Continua
   B. Única
   C. Discontinua
   D. Incompleta

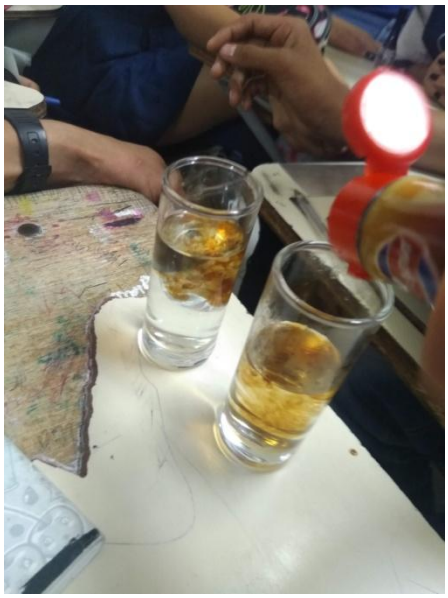
7. Si dejamos un bloque de hielo sobre la mesa del salón se transforma en agua, y tiempo después el agua se transforma en gas (se evapora). Pero si dejamos un terrón de azúcar sobre la mesa esto no sucede. En el contexto de la teoría corpuscular la explicación a las anterior observación es:

A. Las moléculas de hielo se mueven con mayor libertad que las de azúcar, es decir tienen más energía, por esto cambian fácilmente de estado.
B. Las fuerzas de cohesión de las moléculas de agua es mucho menor que las del azúcar, de modo que a temperatura ambiente es posible tener todos los estados de agregación del agua.
C. Los átomos en el agua se unen más débilmente para formar moléculas que los átomos en el azúcar, por esto el aire los calienta más fácil provocando el cambio de estado.
D. El hielo se funde (diríamos se derrite) porque estaba frío, en cambio el azúcar ya estaba a temperatura ambiente.

F. Anexo: Evidencia de la estrategia metodológica







NOS LOS MEJORES"