

DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE
ESCUCHA ACTIVA Y MANEJO DE VOCABULARIO A PARTIR DEL CONCEPTO
DE CAMBIO DE ESTADO DE LA MATERIA

CAROL DAYANA PINTA PULIDO
LUZ ANGELA ACOSTA BARRETO

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
LICENCIATURA EN QUÍMICA
BOGOTÁ D. C

2022

DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE
ESCUCHA Y MANEJO DE VOCABULARIO EN ESTUDIANTES A PARTIR DEL
CONCEPTO DE CAMBIO DE ESTADO DE LA MATERIA

Carol Dayana Pinta Pulido

Luz Angela Acosta Barreto

Trabajo de grado para optar al título de:

Licenciado en Química

Línea de Investigación

Las Ciencias de la Complejidad y el Aula

Grupo Alternaciencias

Directora de trabajo de grado

Johanna Alexandra Basto Silva

Magíster en Desarrollo Educativo Social

Codirector de trabajo de grado

Luís Alberto Castro Pineda

Doctor en Educación

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

LICENCIATURA EN QUÍMICA

BOGOTÁ D. C

2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del evaluador

Firma del evaluador

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

A Dios

Por regalarnos la vida y el conocimiento día a día.

A nuestras familias

Por darnos su apoyo incondicional y por acompañarnos a lo largo de este proceso formativo.

A los docentes Johanna Basto y Luis Alberto Castro

Por guiarnos, asesorarnos, comprendemos y por su constante dedicación en este arduo pero fructífero proceso de formación.

A mis maestros y colegas

Por aportar académica, pedagógica y personalmente a la construcción de las personas que somos hoy en día.

A nosotras mismas

Por el esfuerzo, dedicación, confianza, compromiso y constancia durante el desarrollo de este proyecto de investigación.

Tabla de contenido

Resumen.....	8
Introducción	10
1. Descripción y planteamiento de problema	12
1.1.1. <i>Objetivo general</i>	13
1.1.1. <i>Objetivos específicos</i>	13
1.2. Justificación.....	13
1.3. Estado del arte	14
2. Fundamentación teórica y conceptual	23
2.1. Desde la conceptualización de la memoria	23
2.1.1. <i>La memoria</i>	23
2.1.2. <i>Tipos de memoria</i>	24
2.1.3. <i>Concepto de memoria auditiva</i>	25
2.1.4. <i>Funcionamiento de la memoria auditiva</i>	26
2.1.5. <i>Relación entre la memoria auditiva con el proceso de aprendizaje</i>	26
2.1.6. <i>Memoria auditiva en infantes y adolescentes</i>	27
2.1.7. <i>Concepto de procesamiento auditivo y su función</i>	28
2.1.8. <i>Consideraciones del procesamiento auditivo como trastorno</i>	29
2.2. Estado de agregación.....	31
2.2.1. <i>Concepto de estado sólido</i>	33
2.2.2. <i>Concepto de estado líquido</i>	34
2.2.3. <i>Concepto de estado gaseoso</i>	34
2.2.4. <i>Conservación de la materia</i>	36
2.3. Teoría Corpuscular	36
2.4. Teoría de Enlace de Valencia	37
2.5. Teoría cinética molecular.....	38
3. Diseño metodológico.....	39
3.1. Metodología de investigación.....	39
3.2. Técnicas de investigación y recolección de datos.....	42
3.3. Población	45
4. Análisis y discusión de resultados	46
4.1. Test de escucha activa	46
4.2. Test de Vocabulario Boston.....	53
4.3. Taller ambiental	57

4.4. Método Cornell	60
4.5. Pre- Informe de Laboratorio	61
4.6. Laboratorio	62
4.7. Rejilla conceptual	63
4.8. Actividad Sonora	65
5. Conclusiones	68
6. Recomendaciones	72
7. Referencias Bibliográficas	72

Tabla de Anexos

Anexo 1. Diagnóstico	78
Anexo 2. Láminas visualizadas dentro del test de Vocabulario Boston.....	78
Anexo 3. Test de escucha activa plantilla.	79
Anexo 4. Rúbrica Evaluativa taller ambiental.....	80
Anexo 5. Método Cornell, toma de apuntes.	81
Anexo 6. Método Cornell desarrollado por los estudiantes.....	81
Anexo 7. Guía de laboratorio (Estados de agregación y cambio de estado).....	82
Anexo 8. Pre- informe de laboratorio.....	83
Anexo 9. Práctica de laboratorio.....	83
Anexo 10. Rejilla conceptual.....	84
Anexo 11. Rúbrica para la evaluación de rejilla conceptual.....	85
Anexo 12. Actividad Sonora.....	86

Resumen

El presente proyecto de investigación surgió como necesidad del desarrollo de habilidades de escucha activa y manejo de vocabulario a partir del concepto de cambio de estado de la materia en estudiantes regulares del Gimnasio Campestre Friedrich Froebel, esto debido a que según el estado del arte revisado previamente la dificultad de memoria y procesamiento auditivo tiene pocas investigaciones en el campo pedagógico, pues generalmente se ha indagado solo desde la mirada médica y biológica, razón por la cual se convierte en objeto de estudio y de retos académicos desde la perspectiva de la educación inclusiva y la innovación, hecho que a su vez permite indagar la falta de interés de la misma, teniendo en cuenta que usualmente existen diversas dificultades de aprendizaje que no se asocian a estudiantes regulares; ya que, se piensa normalmente que estas corresponden únicamente a poblaciones específicas.

En ese orden de ideas, se parte de la siguiente pregunta orientadora: ¿En qué medida una Estrategia Aprendizaje Basado en Problemas - ABP enfocada en el desarrollo de habilidades de escucha activa y manejo de vocabulario a partir del concepto de cambio de estado de la materia para estudiantes de grado sexto permite disminuir posibles dificultades de memoria y procesamiento auditivo en el aula? Y para la resolución de esta se empleó un enfoque mixto y un alcance de conocimiento fenomenológico empírico, debido a que, “la fenomenología empírica se enfoca menos en la interpretación del investigador y más en describir las experiencias de los participantes” (Soriano, 2020, p 19) articulado con técnicas de investigación cualitativa como la observación y el análisis de documentos.

Finalmente, con los instrumentos aplicados (Test de Vocabulario Boston y Test de escucha activa) se determinó que efectivamente los estudiantes de grado sexto de esta institución

educativa si presentan falencias en el proceso de aprendizaje relacionado con la escucha y la memoria por lo cual fue necesario el desarrollo de una serie de actividades para disminuir las falencias determinadas pedagógicamente.

Palabras claves: educación inclusiva, memoria, procesamiento auditivo, cambio de estado.

Introducción

En los últimos años la memoria y procesamiento auditivo han sido articulados estrechamente con los procesos de enseñanza y aprendizaje, razón por la cual estos juegan un papel importante en la comprensión de conceptos y el desarrollo de habilidades. Actualmente, existe un incremento en las aulas escolares a nivel mundial de dificultades presentadas, tanto en estudiantes regulares como en aquellos con alguna condición respecto al procesamiento auditivo y la memoria, que puede considerarse por expertos, según Ruiz y Castro (2006) como un trastorno. Aunque las investigaciones en este campo han sido pocas desde la mirada médica, biológica y pedagógica, se convierten en objeto de estudio y de retos académicos desde la perspectiva de la educación inclusiva y la innovación.

En ese orden de ideas, según Ruiz y Castro (2006) comentan que:

“los desórdenes del procesamiento auditivo constituyen un grupo variado de trastornos que requieren de un diagnóstico profesional y tratamiento temprano el cual debe ser realizado por un equipo multidisciplinario” (p. 375).

Para así, reducir las posibles secuelas a largo plazo, de ahí que sea más probable que pacientes como niños y adultos que presentan dificultades para entender el lenguaje hablado (Ruiz y Castro, 2006), y que a pesar de no tener alteraciones en el aspecto auditivo no se correlacionan con el grado de discapacidad que presentan; es decir, que este déficit puede ser debido a fallas en el procesamiento de la señal auditiva, lo que se conoce como desorden de procesamiento auditivo, el cual es foco de esta investigación; ya que, como se mencionó anteriormente este trastorno es ignorado en poblaciones regulares y no es estudiado a fondo en el campo de la educación y por ende mucho menos en el campo de la química teniendo en cuenta que este es definido “como un grupo heterogéneo de déficit exclusivos del

procesamiento del estímulo sonoro y de umbrales auditivos normales los cuales se asocian a las dificultades para el aprendizaje, el desarrollo y la comprensión del lenguaje en estudiantes” (Ruiz y Castro, 2006, p. 370).

Por consiguiente, este proyecto de investigación está encaminado hacia el diseño de una Estrategia Aprendizaje Basado en Problemas - ABP la cual se enfoca en el desarrollo de habilidades de escucha activa y manejo de vocabulario a partir del concepto de cambio de estado de la materia para estudiantes regulares de grado sexto del Gimnasio Campestre Friedrich Froebel la cual permita disminuir posibles dificultades de memoria y procesamiento auditivo, se analizara en qué medida la Estrategia Aprendizaje Basado en Problemas - ABP favorecerá los procesos de aprendizaje en ellos, y se develaran posiblemente estos procesos articulados con la educación inclusiva como innovación, todo desde un engranaje conceptual dado por la idea de cambio de estado de la materia.

Cabe resaltar que, este trabajo de investigación se enfocó hacia una posible dificultad de la memoria y el procesamiento auditivo, esto debido a que en los últimos años, las investigaciones realizadas en este campo han sido pocas con relación a esta, hecho que permitió indagar la falta de interés de la misma, teniendo en cuenta que usualmente existen diversas dificultades de aprendizaje que no se asocian a estudiantes regulares; ya que, se piensa normalmente que estas corresponden únicamente a una población específica.

Capítulo I

1. Descripción y planteamiento de problema

Es habitual que muchos estudiantes durante el proceso educativo y de formación académica escolar, al hacer frente al estudio de la química, encuentren ciertas falencias de aprendizaje en general y en particular para ciertos temas de esta área de conocimiento; dificultades de aprendizaje relacionadas con la memoria y el procesamiento de la información que se ven reflejadas en los estudiantes principalmente con bajo rendimiento académico, poco interés por su estudio, repitencia y usualmente una baja participación en el aula.

Por otro lado, según Cárdenas (2006):

Es posible que muchas de estas dificultades tengan un origen interno, otro origen externo al estudiante, o quizá se presente una combinación de los dos tipos; puesto que muchas de las dificultades están más allá de un posible actuar de los docentes e incluso de la institución educativa, como es el caso de aquellas de origen genético y de algunas de origen económico y social. (p. 334)

Sin embargo, la falta de estrategias o didácticas en el aula que sean llamativas, pertinentes, flexibles e inclusivas en esta área, pueden también estar afectando en los estudiantes que sus niveles de interés, atención y comprensión de algunos temas en esta área del conocimiento no sea la mejor; así como el desarrollo de sus habilidades.

Teniendo en cuenta lo descrito en el problema y lo encontrado en los antecedentes como necesidades, este trabajo de grado se enfocó en la siguiente pregunta problema: ¿en qué medida una Estrategia Aprendizaje Basado en Problemas - ABP enfocada en el desarrollo de habilidades de escucha activa y manejo de vocabulario a partir del concepto de cambio de

estado de la materia para estudiantes de grado sexto permite disminuir posibles dificultades de memoria y procesamiento auditivo en el aula?

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo general

Diseñar una estrategia enfocada en el desarrollo de habilidades de escucha activa y manejo de vocabulario a partir del concepto de cambio de estado de la materia para estudiantes de grado sexto del Gimnasio Campestre Friedrich Froebel que permita disminuir posibles dificultades de memoria y procesamiento auditivo, realidades actuales en el aula.

1.1.1. Objetivos específicos

Identificar los factores que causan las posibles dificultades de memoria y procesamiento auditivo en el aula, aplicando test específicos de escucha activa y manejo de vocabulario Boston.

Analizar en qué medida la Estrategia Aprendizaje Basado en Problemas-ABP favorece los procesos de aprendizaje del concepto de cambio de estado de la materia, disminuyendo posibles dificultades de memoria y procesamiento auditivo.

Enunciar cómo una dificultad de aprendizaje en el aula como la memoria y procesamiento auditivo puede develarse como innovadora desde un contexto pedagógico.

1.2. Justificación

Es importante mencionar que, en la educación, cuando se adquiere un nuevo conocimiento, el estudiante puede desarrollar ideas propias, las cuales son producto de la interacción con diversos ámbitos y experiencias de su contexto social; ya que, estas se constituyen por medio de la memoria, puesto que pueden ser interpretadas y comprendidas. En este orden de ideas, la intención de estudio en las dificultades de aprendizaje de los estudiantes se basa en la

percepción de conceptos haciendo énfasis en el proceso de razonamiento del estudiante, pues se considera que la memoria y el procesamiento auditivo juegan un papel vital en los procesos de enseñanza aprendizaje del estudiante.

Teniendo en cuenta, lo anterior, uno de los objetivos planteados consistió en determinar cuáles son las posibles dificultades de aprendizaje con relación a la memoria y el procesamiento auditivo que presentan los estudiantes del Gimnasio Campestre Friedrich Froebel del grado sexto en referencia al concepto de cambio de estado de la materia, sin embargo, algunas de estas pueden explicarse por medio de la comprensión de factores internos al estudiante como su capacidad de procesamiento de información y factores externos como la naturaleza propia de la Química en muchos casos e incluso algunos factores de carácter económico y social.

Finalmente, este trabajo de investigación tuvo como propósito diseñar una Estrategia Aprendizaje Basado en Problemas - ABP para la enseñanza y aprendizaje del concepto de cambio de estado de la materia en estudiantes del Gimnasio Campestre Friedrich Froebel del grado sexto que presentaron dificultades de memoria y procesamiento auditivo según los test realizados, y así mismo se evaluó la efectividad de esta y se evidenció su influencia en los estudiantes.

1.3. Estado del arte

Los antecedentes presentados en este trabajo están tratados desde una perspectiva internacional, nacional y distrital, teniendo en cuenta estudios desde el año 2005 hasta el 2020. Allí se encontraron investigaciones de gran relevancia que arrojaron un momento inicial que se consideró poco estudiado relacionado con el tema de memoria y procesamiento auditivo a través del concepto de cambio de estado de la materia.

Desde una perspectiva internacional según Furió y Domínguez (2006) manifiestan que:

En los primeros apartados del trabajo se ha mostrado que, históricamente, hubo que superar numerosas dificultades para llegar a introducir las definiciones operacionales de sustancia, compuesto y reacción química (cambio sustancial) en el marco del modelo empirista del siglo XVIII, así como las definiciones ontológicas de estos mismos conceptos en el modelo atómico clásico de la materia del siglo XIX. A título de hipótesis se ha supuesto que estos obstáculos epistemológicos que se presentaron en la historia de la ciencia pueden tener cierto parecido a importantes dificultades presentes actualmente en el aprendizaje de estos conceptos químicos (pág. 25).

Lo anterior es de gran ayuda en el proyecto de investigación debido a que se ha evidenciado falencias en el aprendizaje del concepto de sustancia y cambio químico en el aula. En este caso muchas de estas dificultades de aprendizaje se ven reflejados desde la parte histórica y epistemológica del concepto mismo.

Seguido a ello, se indagó por Matalinares (2007) la relación entre el lenguaje comprensivo y la memoria auditiva inmediata. Esta gran diferencia es altamente significativa en la memoria auditiva inmediata en función del lugar de residencia; puesto que, según el estudio los estudiantes procedentes de una zona urbana obtienen mejores resultados en la memoria auditiva inmediata global y en la memoria numérica y asociativa; sin embargo, el lenguaje comprensivo de los estudiantes se muestra diferente en función del sexo y así mismo las mujeres obtienen mejores resultados que los varones en el subtest de análisis de palabras (Plingo, 2016, p. 12). El lenguaje comprensivo y la memoria auditiva inmediata se ve reflejado en función del grado de instrucción; es decir, a mayor grado de instrucción, mejores resultados en lenguaje comprensivo y memoria auditiva inmediata.

Es importante destacar que basados en los resultados, puede decirse que en el logro de la comprensión lectora juega un papel importante la memoria auditiva inmediata y de manera específica la memoria lógica que tendría más importancia en la comprensión de un texto. (Yaringaño, 2009).

Por consiguiente, según Palacios (2016), las habilidades para el aprendizaje auditivo antes del tratamiento empiezan con un desempeño lento del aprendizaje, lo que afecta el rendimiento en las áreas de lógico matemático, personal social, ciencia, ambiente y comunicación integral. En este artículo, se observa una estrategia didáctica que puede ser de ayuda para la implementación de la Estrategia Aprendizaje Basado en Problemas - ABP del presente trabajo.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que la población en donde se desarrolló el estudio se hizo en niños de 5 años lo cual significa que para poder implementarlo en el proyecto de investigación se debe adaptar de otra manera. Por otro lado, es de gran importancia ver qué herramientas se podrían utilizar para poder adaptar una nueva secuencia para niños con estas dificultades.

En este orden de ideas, según Raviolo (2019) se define que:

La química es una ciencia visual que posee un contenido educativo complejo debido a: vocabulario específico, cantidad de información, abstracción, simbolismo, habilidad espacial, etc. Contenido que se presenta a estudiantes que generalmente no cuentan con un conocimiento previo y que no disponen de imágenes de los sistemas o entidades que se van a abordar. (p. 126)

Según Raviolo (2019) toma de la teoría de la codificación la idea de que los textos combinados con imágenes conducen a estructuras cognitivas más elaboradas que los textos sin imágenes; de la teoría de la memoria de trabajo de Baddeley (1999) la idea de que en la

memoria de trabajo se procesan porciones del material presentado, tanto de imágenes como texto, más que una copia exacta (visual o auditiva); y de la teoría del proceso generativo que tiene como idea el resultado del procesamiento cognitivo activo como una construcción de representaciones mentales coherentes.

Por otra parte, se observa frecuentemente que adolescentes en condiciones desfavorables a nivel social, cultural y/o emocional, se desarrollan habilidades lingüísticas escasas, sin llegar a desencadenar una patología específica del lenguaje. En la población investigada según Miotti (2019), la mayoría de los estudiantes no había presentado trastorno específico del lenguaje en la infancia ni requerido tratamiento fonoaudiológico, pero se desprende de los resultados obtenidos que sus habilidades psicolingüísticas - HP tienen pobre desempeño sin ser consideradas patológicas. En síntesis, el proceso de cierre auditivo se encuentra alterado según la habilidades psicolingüísticas - HP de integración auditiva (Miotti, 2019).

Desde otro punto de vista, Gonzales (2020) establece que trabajar en el procesamiento auditivo de los pacientes adultos, evaluar sus habilidades, y programar un entrenamiento auditivo permite mejorar y favorecer los beneficios de sus adaptaciones protésicas, hay una parte de deterioro de estas habilidades que parece inevitablemente ligada al envejecimiento. Este artículo científico da un aporte importante de conocer el trastorno de procesamiento auditivo y así, poder identificarlo, conocer si se encuentra algún tipo de tratamiento o solución, investigar más sobre este trastorno, evaluar e interpretar este tipo de dificultad. Por lo anterior esto permite entender un poco más a fondo esta dificultad de aprendizaje no solo en adultos sino también en niños los cuales son considerados como regulares.

Ahora bien, es importante considerar la investigación desde una perspectiva nacional y distrital en donde Cárdenas (2005) comenta que:

Gran parte de las dificultades presentadas en la enseñanza de la química se explican teniendo en cuenta, factores internos a los estudiantes como su capacidad de procesamiento de información y factores externos como la naturaleza propia de esta ciencia.

La teoría del procesamiento de información, expresada en términos de las relaciones entre la capacidad mental de los estudiantes y la demanda de la tarea, esto permite postular como explicación más probable las dificultades de aprendizaje presentadas por estudiantes, una alta demanda de las preguntas de las pruebas parciales y en los exámenes finales de química general y su relación directa con dos de los temas considerados como de mayor dificultad de aprendizaje por parte de los estudiantes e incluso por los mismos docentes. (p. 5)

Es de anotar, que los resultados de esta investigación concuerdan con los ya reportados en otras investigaciones previas.

Según Cárdenas (2006):

Se puede establecer que algunos estudiantes presentaron unos valores de capacidad mental alta, los cuales, se ven reflejados en su rendimiento académico en términos de desempeño, así mismo, también se evidenció un rango menor en ciertos estudiantes, para los cuales, se establecieron valores de capacidad mental baja, esto frente, a los posibles temas de mayor dificultad. En este artículo de investigación se establece que; muchas de las dificultades de aprendizaje en los estudiantes tienen origen interno, otro origen externo al estudiante, o quizá se presente una combinación de los dos tipos; debido a que muchas de las dificultades están más allá de una posible acción de los docentes e incluso de la institución, como es el caso de aquellas de origen genético y de algunas de origen económico y social. (p. 334)

No obstante, según Ruiz y Castro (2006) en sus conclusiones comentan que:

Los desórdenes del procesamiento auditivo constituyen un grupo heterogéneo de trastornos que requieren diagnóstico y tratamiento temprano que debe ser realizados por un equipo multidisciplinario, para reducir así las discapacidades a largo plazo. El pediatra y el médico general deben tener la capacidad de sospechar la presencia de este tipo de condiciones y remitir al otorrinolaringólogo, quien es el llamado a definir cuáles son los pacientes realmente afectados y liderar los grupos encargados de rehabilitarlos. (p. 375)

Según Ruiz y Castro (2006) “es más frecuente encontrar pacientes, tanto niños como adultos, que presentan dificultades para entender el lenguaje hablado a pesar de no tener alteraciones en los umbrales auditivos, y en caso de tenerlas, éstas no se correlacionan con el grado de discapacidad que los aqueja. Actualmente se asume que este déficit puede ser debido a fallas en el procesamiento de la señal auditiva, lo que se conoce como desorden del procesamiento auditivo” (p. 369).

Por tanto, para Ruiz y Castro (2006):

Se definió el desorden de procesamiento auditivo como un grupo heterogéneo de déficit exclusivos del procesamiento del estímulo sonoro, a pesar de umbrales auditivos normales, caracterizado por la exacerbación de los síntomas en ambientes acústicos desfavorables, que se asocia a las dificultades para el aprendizaje, el desarrollo y la comprensión del lenguaje, o las empeora. Aunque el desorden de procesamiento auditivo puede coexistir con pérdida auditiva periférica, ésta no explica completamente el déficit en la función auditiva que presenta el paciente. (p. 370)

Es decir, según Cuervo et al. (2007):

El Desorden de Procesamiento Auditivo Central (DPAC) es una alteración que afecta las distintas habilidades auditivas como la atención selectiva, detección del sonido, discriminación auditiva, localización sonora, reconocimiento, comprensión y memoria que se traduce o evidencia en los bajos niveles de comunicación efectivos en el individuo que lo padece, por ejemplo el niño comprende únicamente cuando se le habla en ambientes poco ruidosos, impidiendo el correcto desarrollo del lenguaje y al mismo tiempo se empiezan a observar dificultades en el proceso de aprendizaje que puede acarrear el hecho de no percibir claramente aspectos específicos del lenguaje oral; estas dificultades se diagnostican frecuentemente como un déficit de atención; también se presentan características de comportamiento tales como la dificultad para focalizar y mantener la atención en forma adecuada según la edad, madurez, momento y contexto. (p. 11)

Para Rodríguez et al. (2008):

Los resultados de las pruebas de memoria indican déficit en la memoria inmediata y a corto plazo para material de tipo verbal, problemas de almacenamiento y pocas estrategias de organización de la información. En contraste, la habilidad de evocación de material visoespacial (sin contenido verbal) no se encuentra alterada. En habilidades atencionales (atención sostenida) práctica y vasomotoras, las diferencias con la población general también fueron significativas. Igual ocurrió, en las tareas que evalúan las habilidades del lenguaje con relación a la fluidez fonológica, fluidez semántica y comprensión del lenguaje oral. Sin embargo, en las tareas de denominación, el desempeño de los sujetos de la muestra no fue inferior al de la población general. (p. 70)

Según Valbuena (2012) se plantea lo siguiente:

Un modelo pedagógico para la resolución de situaciones problemáticas, que puede integrar a la multimedia con el propósito de desarrollar un material didáctico de química, mediante el diseño creativo de unos contenidos interactivos, en los cuales se consideren las dificultades de aprendizaje específicas de esta ciencia y se favorezca el autoaprendizaje en el alumno. (p. 3)

En este artículo de investigación se establece que las formas de razonamiento espontáneo que actúan como obstáculos epistemológico y metodológico del pensamiento, se encuentran la fijación funcional, que es el aprendizaje memorístico que no permite el análisis, la reflexión y el pensamiento creativo de una situación, hecho o problema según y la reducción funcional, que es la incapacidad del discente para correlacionar varias variables o causas de un fenómeno o de un hecho.

De esta misma manera, según Parga e Ipuz (2014):

Para desarrollar un estudio pertinente a las necesidades y dificultades planteadas se hace necesario buscar alternativas para lograr cambiar la actitud de los estudiantes hacia el aprendizaje de la química; para esto es necesario la reestructuración del currículo en el que se tenga en cuenta el desarrollo de las temáticas a partir de conceptos estructurantes o centrales, que permitan cambiar la visión de una química en la que se trabajan temáticas desarticuladas con lenguajes difíciles y que a través de la construcción de tramas didácticas se pueda aportar a mejorar parte de las dificultades presentes; para ello se incluirán en el currículo implicaciones socio científicas -ISC o socioambientales -ISA desde las relaciones ciencia, tecnología, sociedad y ambiente- CTSA, que favorezcan la contextualización de la química y las

dificultades que se presentan en el aprendizaje, al generarse una imagen de la química apartada del contexto social. (p. 82)

Flores y Araujo (2020) plantea como propósito que la memoria episódica establezca la preservación del sentido de identidad en un tiempo y espacio definidos, que se sustentan en la carga emocional percibida, en la acción de conductas, que posteriormente los aprendizajes los dirigirán como conductas futuras, fue posible distinguir el tipo de memoria episódica de la semántica, puesto que la información almacenada en la memoria se puede expresar de formas diferentes en función del objetivo de la recuperación. Presentando el objetivo de la recuperación de huellas de memoria, mediante procesos de percepción y cognición, y no como la consignación de conceptos, sino como componentes semánticos.

Para finalizar Ávila et al. (2020), establece que la investigación contribuyó significativamente a una nueva visión en las clases de química, brindando alternativas de aprendizaje de forma dinámica e interactiva con diferentes recursos que se pueden aplicar a todos los contenidos curriculares. De esta manera la investigación permite dar cabida a la creación de secuencias didácticas (SD) que permite visibilizar la evolución del aprendizaje de los estudiantes a partir de sus modelos mentales progresivos. Este último, se considera un aporte de este estudio, pues destaca que el uso de simuladores asociados a las actividades experimentales puede ser utilizados en las clases de química como una herramienta didáctica para ayudar a docentes y estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Capítulo II

2. Fundamentación teórica y conceptual

2.1. Desde la conceptualización de la memoria

2.1.1. *La memoria*

El concepto de memoria puede definirse como: la apropiación, contención, retención de todas las experiencias, vivencias que el hombre va acumulando como información. Esta información codificada puede ser recuperada de forma voluntaria o consciente como también involuntaria. De esta manera, la memoria es importante debido a su capacidad de almacenar muchas experiencias y vivencias que se beneficiarán en diferentes aspectos a futuro. Según Marina (2011):

Llamamos “memoria” a la facultad de conservar y utilizar nuestra experiencia, y llamamos “aprendizaje” al proceso por el que se adquiere un conocimiento, un hábito afectivo o una habilidad intelectual o motora. Aprendemos de muchas maneras: mediante priming, habituación, respuestas condicionadas, aprendizaje semántico, imitación, y también mediante la acción. (p. 978)

Dentro del concepto de memoria encontramos diferentes formas, para así, poderla identificar: episódica (experiencias), semántica (conceptos previos), memoria de reconocimiento, memoria auditiva, memoria cognitiva, entre otras más. Por otro lado, se encuentran tres maneras determinantes en el proceso de memoria como la codificación, almacenamiento y recuperación de la información (Craik y Lockhart, 1972); y la otra se refiere a los tres componentes interrelacionados en el sistema de la memoria: memoria sensorial, memoria a corto plazo y memoria a largo plazo (Atkinson y Shiffrin, 1968).

2.1.2. Tipos de memoria

Desde los tipos de memoria se disponen diversas modalidades (temporal, mediata, e inmediata), reconocidos comúnmente como memoria a largo y corto plazo, por tal razón, se establece que “son proceso subyacentes e intervinientes en el proceso de lectura y su comprensión, y lo hacen mediante rutinas de almacenamiento” (Ausubel et al., 1983, p. 15). Sin embargo, las etapas son divididas en declarativas (memoria episódica y memoria semántica) y no declarativas (repetición, habilidades motoras, cognitivas).

La memoria a largo plazo hace referencia a la memoria declarativa; es decir, el almacenamiento de información de manera consciente por medio del lenguaje. Este tipo de memoria se desarrolla a través de la lectura y el lenguaje, para así, obtener vínculos de significado con conocimientos previos adquiridos, en cual va construyendo aprendizajes significativos sobre los esquemas cognitivos que ya se encuentran establecidos en la memoria a largo plazo del hombre (Vergara, 2010, p. 20). Esta se divide en memoria episódica (hechos y experiencias) y memoria semántica (conocimiento previo). La memoria episódica se define como el adquirir y retener la información por medio de eventos experimentales o hechos realizados por el humano. Mientras que, en la memoria semántica, hace referencia al almacén general de información, de datos; no está temporalmente codificada, representa los conocimientos adquiridos sobre el mundo los significados de palabras, categorías, datos y proposiciones. Además, es independiente del contexto espacial y temporal en el que se adquirió la información. (Carrillo, 2013).

En la memoria a corto plazo se considera como algo inmediato, de poco segundo para procesar y almacenar; este se caracteriza por tener un mecanismo de asociación, secuencia, linealidad en donde se relaciona con la memoria sensorial (atención y percepción) que se divide en icónica y ecoica (Vergara, 2010, p. 15). La memoria sensorial icónica influye en el

aspecto visual (percepción conceptual a través de un objeto) y la memoria ecoica tiene como referencia el proceso auditivo que permite el continuo lenguaje y la comprensión (habilidades motoras y cognitivas).

La memoria de trabajo es la que almacena de manera temporal la información necesaria para desarrollar las tareas cognitivas de comprensión, aprendizaje, razonamiento, según Vergara (2010). Según Baddeley (1998) señala que “la memoria de trabajo sustituye la idea de un almacén de memoria a corto plazo por un ejecutivo central (un procesador central de información que tiene capacidad limitada) encargado de controlar a otros sistemas que trabajan de modo concurrente. Estos sistemas comunicados entre sí son; el bucle fonológico, encargado del procesamiento del lenguaje, y la agenda viso espacial, que se encarga de la manipulación de las imágenes” (p. 15).

2.1.3. Concepto de memoria auditiva

La memoria auditiva como su nombre lo dice es la que se encarga del desarrollo general en la comprensión auditiva, en otras palabras, se define como la retención de la información verbal externa que se relaciona con previo a la lectura y acciones cotidianas en la vida diaria (seguir instrucciones, recordar información, dar indicaciones). Cuando se habla de la memoria auditiva se hace referencia a los estímulos auditivos, dar una definición a un significado a un nivel de palabras o de frases de lo que se ha oído de modo que se genere una interpretación y comprensión del mensaje.

Una forma de medir la memoria auditiva, tomando en cuenta la memoria inmediata, (que es lo que el cerebro puede aprender inmediatamente) consiste en medir el número de sílabas o cifras que es posible repetir inmediatamente después de haberlas escuchado una vez. A esta cantidad se le llama amplitud de retención y es una

constante fisiológica característica de cada uno. El cerebro es capaz de cumplir una serie de funciones que un grabador no. A pesar de que el grabador no. A pesar de que graba en forma automática se puede influir sobre la calidad de la grabación. Es indudable que la motivación, la atención o el interés en un tema determinado fortalece la impresión que deseamos grabar. El cerebro también demuestra aptitudes innatas para asociar. Las ideas o pensamientos que ocurren al mismo tiempo tienden a permanecer juntos, como si las impresiones que producen hubieran sido grabadas en la misma cinta mental, lo que nos permite pasarlas nuevamente como lo haríamos con una cinta grabada. (Vergara, 2010, p. 21)

2.1.4. Funcionamiento de la memoria auditiva

Una de las tantas habilidades que se adquiere con el sentido de la audición, es la memoria auditiva, la cual al almacenar o retener la información desarrolla ciertas capacidades motoras y cognitivas a través del recuerdo de todo lo que escuchamos. La memoria auditiva es la encargada de adquirir los sonidos, canciones, ritmos, el lenguaje que es almacenado y recordado como estímulos auditivos que se relacionan con la memoria sensorial.

Por otro lado, se define la memoria auditiva inmediata como aquella que almacena por un tiempo limitado la información procedente del canal auditivo y cuya recuperación es inmediata (Cordero, 1978).

2.1.5. Relación entre la memoria auditiva con el proceso de aprendizaje

Según Vergara (2010) se tiene en cuenta que “no hay retención sin aprendizaje previo y que, por lo tanto, el grado de retención depende del grado de aprendizaje, las variables que condicionan el aprendizaje serán también factores que determinen la retención o memorización” (p. 20). Los principales factores serían:

Tiempo invertido en el aprendizaje: Se puede afirmar que a mayor número de repeticiones en el aprendizaje de una lista de palabras con o sin sentido, mayor grado de repetición (Vergara, 2010, p. 20).

Tipo de material empleado: Se memoriza con mayor facilidad y de forma más permanente aquello que tenga algún significado o contenido semántico y sea comprendido (Vergara, 2010, p. 20).

Forma de codificación: Se retiene y se reproduce mejor el material que se codifica en función de su significado que aquél que se codifica sólo en función de sus características físicas (Vergara, 2010, p. 20).

El efecto de transferir sobre la retención: Se trata de la influencia que el aprendizaje de un material ejerce sobre la retención del aprendizaje de otro material (Vergara, 2010, p. 20).

2.1.6. Memoria auditiva en infantes y adolescentes

Alrededor de los 6 hasta los 12 años, los niños buscan diferentes estrategias de memoria adquiriendo mayor habilidad y capacidad de retener información. Una de las estrategias es la repetición que se adquiere desde los seis años de manera sistemática. Por tanto, “a medida que van creciendo repiten un número cada vez mayor de palabras y utilizan la estrategia de un modo más flexible, modificándose lo necesario para cubrir las necesidades de un problema de memoria determinado” (Vergara, 2010, p. 19).

La segunda estrategia para adquirir es la organización, agrupación o implementación de conjuntos por categorías. A los 7 y 8 años se aprende esta habilidad de forma voluntaria (conceptos previos) a través de la experiencia cotidiana o asociaciones con otros términos o símbolos. Este método proporciona el almacenamiento de información en la memoria de

corto plazo y memoria significativa, puesto que, favorece la retención de conceptos de manera permanente.

La tercera estrategia se desarrolla:

A partir de los 11 años que es la elaboración; este método de memoria de creación de una relación entre dos o más ítems que no son miembros de la misma categoría. Para ejecutar esta estrategia se requiere gran cantidad de esfuerzo mental, esto ayuda a explicar por qué tarda en surgir como una estrategia espontánea y por qué no es muy fácil enseñarles a niños menores de 11 años. (Vergara, 2010, p. 19).

2.1.7. Concepto de procesamiento auditivo y su función

Es importante resaltar que la audición es un punto de partida esencial para la adquisición y la expresión del lenguaje (Bianchi, 2009), así mismo sirve como base para la comunicación verbal, la cual conocemos como la forma más habitual de interacción social.

Es por esto que, según Porcel (2019) el deterioro auditivo y la pérdida de la audición representan incapacidades que limitan la comunicación eficaz; ya que, el proceso de audición; es decir, oír comienza cuando las ondas sonoras llegan a la membrana timpánica que se localiza en el final del conducto auditivo externo seguido a ello, la vibración consiguiente de la membrana timpánica convierte las ondas en energía mecánica, con lo que los huesecillos del oído medio (yunque, martillo y estribo) se mueven de un lado a otro. Esta energía mecánica se transforma en energía eléctrica en el líquido coclear del oído interno.

Por otra parte, para Porcel (2019) el patrón de ondas en el oído interno estimula las células sensoriales de la cóclea, que transforman la energía eléctrica en impulsos nerviosos, es así como estos impulsos son transmitidos por las fibras del VIII par a los núcleos cocleares del tronco cerebral. Las células cocleares los proyectan hacia múltiples puntos sinápticos del

tronco cerebral y el tálamo antes de transmitirlos a la corteza auditiva primaria, en la circunvolución de Heschl, que se localiza en la superficie superior del lóbulo temporal. Los impulsos auditivos viajan desde la corteza auditiva primaria y secundaria hasta el área de Wernicke (lenguaje asociativo).

En efecto se reconoce que en el procesamiento de información auditiva están involucradas diversas funciones neurocognitivas, algunas son específicas del proceso de señales acústicas, mientras que otras son de naturaleza más global y no necesariamente únicas del proceso de información auditiva como la atención, la memoria y la representación del lenguaje. Sin embargo, estas últimas funciones son consideradas componentes del proceso de audición cuando participan en el procesamiento de la información auditiva, lo cual se estará abordando propiamente en esta investigación

2.1.8. Consideraciones del procesamiento auditivo como trastorno

Para Bianchi (2009) “el individuo con C.A.P.D.s (Central Auditory Processing Disorders) tiene dificultad para escuchar y comprender información auditiva con audición normal” (p. 3).

En este orden de ideas, se podría definir como una disminución o dificultad significativa de habilidades de discriminación, asociación, reconocimiento y comprensión de la información auditiva (Bianchi, 2009), así mismo a continuación se mencionan algunas de las características importantes en la determinación de procesamiento auditivo en estudiante:

- Distracción fácil y frecuente
- El estudiante puede presentar audición normal, pero puede presentar problemas de comprensión

- El estudiante puede presentar dificultad para recordar información oral; es decir, déficit de la memoria auditiva.
- El estudiante puede presentar dificultad para mantenerse enfocado en una actividad si se presentan sonidos de fondo en el ambiente.
- El estudiante puede presentar registro de comprensión mínimo; es decir, pide que le repitan la información o en su defecto solicita información adicional frecuentemente.
- El estudiante puede presentar dificultad para seguir órdenes o instrucciones complejas con varios pasos.
- Dificultad en tareas grupales
- Problemas para tomar apuntes, extraer información, resumir.
- Dificultad en el rendimiento académico

Una de las dificultades en la enseñanza del concepto de cambio de estado de la materia según Sánchez et al. (2005) es la presentación del tema en un tiempo demasiado corto de las diferentes teorías científicas que normalmente se presentan acerca de la materia a nivel microscópico, en este caso particular, la teoría cinética corpuscular, la atómica, la atómico molecular y la teoría de enlace químico.

Por otro lado, para Sánchez et al. (2015) la investigación didáctica en química ha evidenciado que los resultados de aprendizaje sobre la estructura y composición de la materia, a pesar de su enseñanza reiterada a lo largo de la educación no son nada satisfactorios (Hierrezuelo y Montero, 1991; Llorens, 1991; Pozo et al., 1991; Garnett y Hackling, 1995; Pozo y Gómez, 1998; Camaño, 2003; Valcarcel et al., 2005). Así, en general, los alumnos pueden presentar:

Errores conceptuales frecuentes en la descripción macroscópica de la materia acerca de conceptos claves como estado de agregación y cambio de estado de la materia (en este caso particular). Por tanto, se argumenta que hay:

Escasa comprensión de las entidades conceptuales y de las relaciones que definen las diferentes teorías acerca de la composición y estructura de la materia (partícula, átomo, ion, molécula, electrón, enlace químico, sólido covalente, sólido cristalino, enlace iónico etc.), así como de las representaciones que se hacen de las mismas en el nivel simbólico dificultad para dar explicaciones a las propiedades características de la materia a nivel macroscópico desde las teorías científicas escolares presentadas a nivel microscópico. (Sánchez et al., 2015)

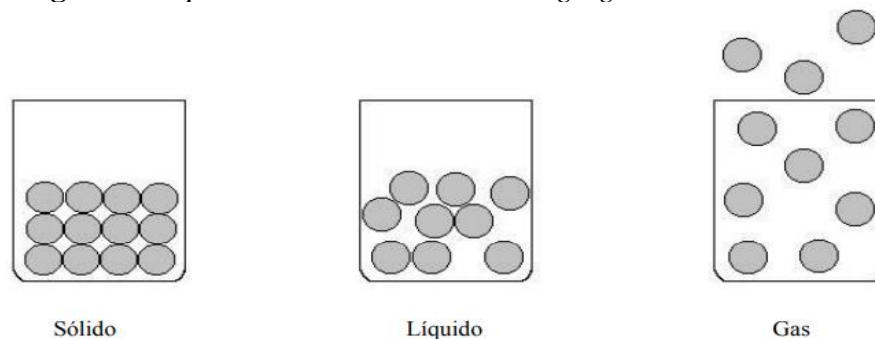
En consecuencia, de lo anterior, a continuación, se mencionan algunas de las concepciones acerca de las teorías anteriormente mencionadas las cuales son de vital importancia para la enseñanza aprendizaje del concepto de cambio de estado de la materia el cual es parte fundamental de la presente investigación.

2.2. Estado de agregación

Se conoce como estado de agregación a las formas en las que pueden presentarse las sustancias; estas formas usualmente son conocidas como sólido, líquido y gas teniendo en cuenta que casi todas las sustancias puras pueden presentarse en estas formas; ya que, hay otras que pueden presentarse en una o dos formas, un ejemplo de ello puede ser la madera, la cual únicamente se encuentra en estado sólido.

Así mismo, debe tenerse en cuenta que; los estados de agregación se diferencian por la distancia entre sus moléculas y por sus fuerzas de atracción las cuales pueden verse representadas gráficamente de la siguiente forma:

Figura 1. Representación de estados de agregación de la materia



Nota. La figura presenta la distribución molecular en los diferentes estados de agregación de la materia. Tomado de *Física y Química* (p. 14), por Ruiz-Mateus, 2019, Adaptación Curricular.

Cabe resaltar que, según (Brown et al., 2004) se establece que:

Las fuerzas que se encargan de unir las moléculas entre sí para establecer los estados de agregación son conocidas como fuerzas intermoleculares e intramoleculares, las cuales estarán enunciadas más adelante junto con la concepción de cada uno de los estados de agregación. Adicionalmente, debe recordarse que la materia se define como un lugar en el espacio que se caracteriza por tener masa, este suele observarse en unos de los tres estados de agregación: sólido, líquido o gas. Para poder hablar de cambio de estado de la materia, primero debemos definir los estados de agregación. Un sólido son átomos o moléculas que se encuentran en contacto conjunto y de manera ordenada (cristales). Mientras que, en un líquido, sus átomos son un poco más dispersos y ya no se encuentran de manera organizada como los sólidos, puesto que, se caracteriza poder tener la capacidad de fluir y obtener la forma en el que se encuentra el recipiente. Por último, un gas se encuentra de manera desordenada, este se expande hasta ocupar un espacio en el recipiente que lo contiene.

Todos estos estados de la materia, dependiendo en las condiciones en la que se encuentre, puede estar en diferentes estados (sólido - líquido, líquido - sólido, líquido

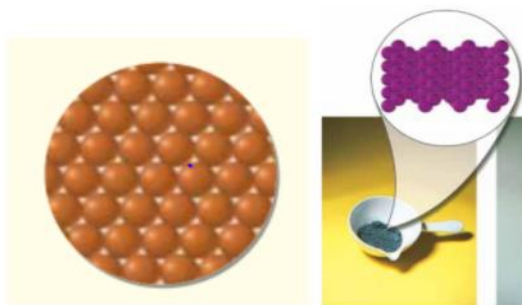
- gas, etc.). Un ejemplo más sencillo para explicar es el agua, este se encuentra en un estado sólido (hielo) pero al aumentar su temperatura puede cambiar su estado a líquido y gas (vapor de agua). A nivel macroscópico, podemos percibir la materia (a través de nuestros sentidos: ojos). Sin embargo, a nivel macroscópico este puede explicarse a través de la interacción de la materia con ciertas reacciones y su comportamiento (pág. 5 – 6).

Por lo anterior, a continuación, se establece el concepto de cada uno de los tres estados de la materia que harán parte de este estudio.

2.2.1. Concepto de estado sólido

En el estado sólido, las sustancias se consideran rígidas y con presencia de forma definida, así mismo el volumen de los sólidos no varía mucho con los cambios de temperatura o presión. Existen a su vez sólidos cristalinos en los cuales “las partículas individuales que los componen ocupan posiciones definidas en la estructura cristalina de esta manera las fuerzas de las interacciones entre las partículas individuales determinan la dureza y resistencia de los cristales” (Whitten et al., 1992) de manera general se permite asumir entonces que: En un sólido, las moléculas están muy juntas en un ordenamiento regular como se evidencia gráficamente a continuación:

Figura 2. Representación gráfica de un sólido I2 (s)

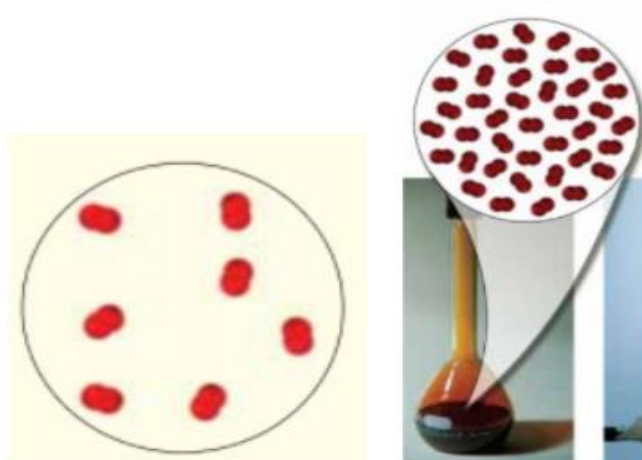


Fuente: Tomado de *Química de Whitten 10 Edición*, Whitten et al. (p. 46)
Nota. Descripción microscópica del estado sólido.

2.2.2. *Concepto de estado líquido*

En estado líquido, las partículas individuales se encuentran confinadas a un volumen dado, así mismo se establece que “un líquido fluye y toma la forma del recipiente que lo contiene debido a que sus moléculas están orientadas al azar y las fuerzas de atracción entre ellas son menores en comparación con los sólidos” (Whitten et al., 1992). En un líquido, las moléculas también están muy juntas, pero se encuentran distribuidas al azar debido a que pueden fluir entre ellas (Whitten et al., 1992), como se evidencia gráficamente a continuación:

Figura 3. Representación gráfica de un líquido $Br_2(l)$



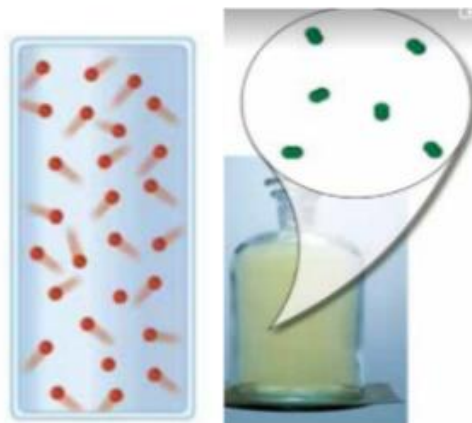
Fuente: Tomado de *Química de Whitten 10 Edición*, Whitten et al. (p. 47)
Nota. Descripción microscópica del estado líquido.

2.2.3. *Concepto de estado gaseoso*

En el estado gaseoso se componen de partículas en extremo desordenadas con mucho espacio vacío entre ellas; el movimiento de sus partículas es rápido y aleatorio en tres dimensiones; es decir, “los gases son mucho menos densos que los sólidos y líquidos, y ocupan todas las partes de cualquier recipiente en el que estén confinados. Los gases pueden expandirse en forma indefinida y se comprimen con facilidad” (Whitten et al., 1992). Se concluye que el principal componente de los gases es espacio vacío, entendiendo que las partículas

individuales están a una distancia mayor en comparación a los líquidos y sólidos, como se puede evidenciar en la figura 4:

Figura 4. Representación gráfica de un gas Cl_2 (g)



Fuente: Tomado de *Química de Whitten 10 Edición*, Whitten (p. 47)

Nota. Descripción microscópica del estado gaseoso.

A continuación, se presentan algunas características de sólidos, líquidos y gases:

Tabla 1. Caracterización del estado de agregación

SÓLIDOS	LÍQUIDOS	GASES
Tienen forma definida y de manera ordenada (resistente a deformación).	Son ligeros, no tienen una forma definida; es decir, toman la forma del recipiente que los contiene.	No tiene forma definida (ocupan todo el volumen disponible) y son ligeros.
Son casi incompresibles, duros y pesados.	Tienen volumen definido (solo se comprimen en grado mínimo).	No están sustituidos por una "sustancia material" y son compresibles.
Están constituidos por una "sustancia material" y su densidad es mayor que la de los líquidos.	Tienen densidad elevada y presentan fluidez y también pueden verterse.	Se difunden con velocidad, su densidad es baja, tiene fluidez.
Poseen volumen y sus partículas están fijas y ocupan un lugar determinado.	Se difunden en otros líquidos y a su vez tienen menos volumen que los sólidos.	Tiene menos volumen que los sólidos, las partículas no están fijas se mueven.

La distribución de sus partículas es muy ordenada y están muy cercas una de otras, sus partículas solo tienen un movimiento vibracional.	Se componen de cúmulos desordenados de partículas que están muy cerca las unas a las otras; es decir, no están fijas y se mueven, el movimiento de sus partículas es aleatorio en tres dimensiones.	Se componen de partículas en extremo desordenadas con mucho espacio vacío entre ellas, el movimiento de sus partículas es rápido y aleatorio.
--	---	---

Fuente: elaboración propia

Nota. Características principales de los estados de agregación

2.2.4. Conservación de la materia

Los alquimistas fueron los pioneros en la historia de la química, puesto que, a pesar de que no se tenía la instrumentación actual, la observación y la experiencia fue el primer instrumento químico a través de los sentidos que explicaba la naturaleza de los objetos que en la época no eran explicables. Durante esa época, llamaba mucho la atención la explicación de la combustión y la liberación de los gases a través de la Teoría del Flogisto (representación de la inflamabilidad).

La ley de la conservación de la materia fue anunciada por Antoine Lavoisier fue uno de los químicos más importantes en el área de la ciencias, predijo que al tener el peso de los reactivos (productos) de una reacción química, este al producir sus reactantes deberá tener la misma cantidad de peso, en el cual, consiste con la ley estipulada “La masa total de los materiales presentes después de una reacción química es la misma que la masa total antes de la reacción” o en otras palabras “Los átomos de un elemento no se transforman en átomos diferentes durante las reacciones químicas; los átomos no se crean ni se destruyen en las reacciones químicas. (Brown et al., 2004).

2.3. Teoría Corpuscular

El interés en el estudio didáctico del modelo corpuscular se fundamenta en un buen número de argumentos: es uno de los principales objetivos educativos en la mayor parte de los

currículos de ciencias. La discontinuidad de la materia es importante para la ciencia actual como parte de la explicación causal de los cambios en los materiales, su gran poder explicativo y predictivo para explicar situaciones de la vida cotidiana, su potencial para favorecer el trabajo con modelos y su importancia tanto en la Química como en la Biología y la Educación Ambiental (Pozo, Gómez Crespo, Limón y Sanz, 1991).

Esto, teniendo en cuenta que los estudiantes empiezan a intuir la naturaleza corpuscular de la materia desde edades tempranas, uno de los aspectos con más producción académica son las investigaciones didácticas referidas a las ideas iniciales de los estudiantes. El reto importante que se ha abordado, según los autores de estas investigaciones, ha sido "dilucidar cómo evoluciona con la edad y con la experiencia escolar el conocimiento del alumno sobre la naturaleza de la materia" (Benarroch, 2000: 237).

2.4. Teoría de Enlace de Valencia

Un enlace químico es el proceso químico responsable de las interacciones atractivas entre átomos y moléculas, que confiere estabilidad a los compuestos químicos diatómicos y poliatómicos, esto puede verse explícito de manera gráfica en el siguiente esquema:

Figura 5. Caracterización de enlace químico



Fuente: Elaboración propia.

Nota. Ideas principales sobre enlace químico

2.5. Teoría cinética molecular

La teoría cinética molecular fue creada por Joule, Clausius, Maxwell y Boltzmann, este modelo tiene como objetivo explicar de manera microscópica y macroscópica los comportamientos de un gas, en otras palabras, tiene una serie de postulados que permite comprender los fenómenos macroscópicos de los gases y el comportamiento de las moléculas que componen la materia.

Los postulados de la teoría cinética molecular son los siguientes:

Los gases se componen de partículas que se mueven en línea recta y de manera aleatoria.

Los gases se componen de moléculas discretas. Las moléculas individuales son muy pequeñas y están muy separadas en relación con su propio tamaño (Kauzmann, 1970).

Las moléculas gaseosas están en movimiento aleatorio continuo en línea recta a velocidad variable (Kauzmann, 1970).

Las colisiones entre las moléculas gaseosas y contra las paredes del recipiente son elásticas; durante una colisión la energía total se conserva; esto es, no hay ganancia ni pérdida neta de energía (Kauzmann, 1970).

Entre colisiones, las moléculas no ejercen fuerza de atracción ni de repulsión entre sí; en su lugar, cada molécula viaja en línea recta a velocidad constante (Kauzmann, 1970).

Capítulo III

3. Diseño metodológico

3.1. Metodología de investigación

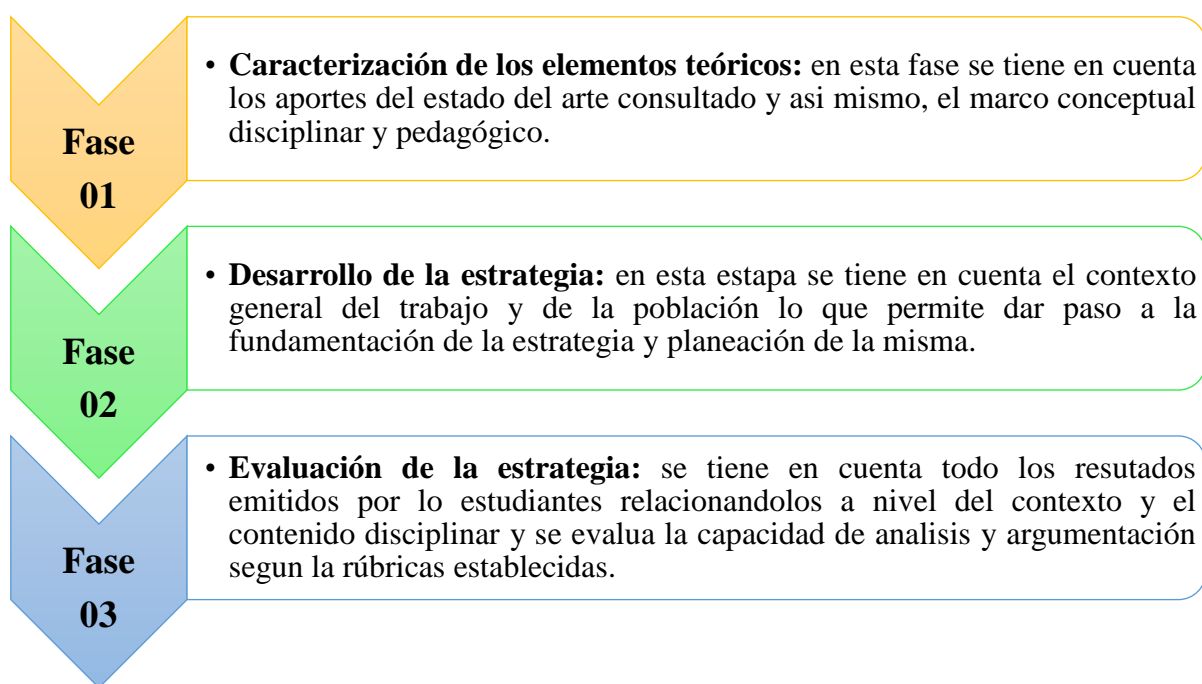
Para que un estudio mixto sea confiable y verídico dentro de las investigaciones se debe entender el concepto de interacción y potenciación como parte elemental en el enfoque mixto (cualitativo – cuantitativo). Es decir, que un estudio mixto se explica desde (Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, Metodología de la investigación, 2010) afirmando que:

Los métodos mixtos o híbridos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (denominadas metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (pág. 46).

Por consiguiente, cuando se habla de un estudio de conocimiento fenomenológico empírico se dan a conocer las causas que presenta el fenómeno o comportamiento y explica la relación entre variables; es decir, corresponde a una representación de conceptos y la relación entre sí, que intenta explicar las causas de los eventos con su relación en el contexto físico y social. De acuerdo con lo anterior, el presente trabajo de investigación contó con un enfoque mixto y un alcance de conocimiento fenomenológico empírico, debido a que, “ la fenomenología empírica se enfoca menos en la interpretación del investigador y más en describir las experiencias de los participantes”(Soriano, 2020, p 19); puesto que, en este caso específicamente se hizo énfasis en una dificultad poco estudiada según el estado del arte y

las necesidades detectadas en el planteamiento del problema; Adicional a ello, se profundizó desde una perspectiva innovadora articulada con la química como disciplina y con la educación inclusiva en estudiantes que pueden presentar una posible dificultad funcional, utilizando la Estrategia Aprendizaje Basado en Problemas- ABP como medio articulador de la disciplina (concepto de cambio de estado de la materia) con el contexto de los estudiantes (conocimiento del contexto escolar y psicopedagógico); cabe resaltar que, este proyecto de realizo teniendo en cuenta determinadas fases metodológicas, representadas de la siguiente manera:

Tabla 2. *Fases metodológicas*



Fuente: *Elaboración propia*

Nota. Fases metodológicas de la investigación

Por otro lado, este tipo de enfoque y alcance se caracterizan por ser abiertos y flexibles; es decir, estos estudios permiten explorar y describir hechos y fenómenos de manera profunda,

partiendo de lo particular a lo general, además es capaz de adaptarse y evolucionar a medida que se va generando conocimiento sobre la realidad estudiada. (Bisquerra, 2004).

En este sentido, se presentó un proceso de construcción de diferentes actividades (8) a través de las cuales se pudo identificar algunos factores que causan las posibles dificultades de memoria y procesamiento auditivo en el aula como se muestra a continuación:

Aplicación de prueba específica de escucha activa y manejo de vocabulario Boston, los cuales fueron fundamentales para el planteamiento de la estrategia didáctica.

Taller Ambiental el cual permitió la articulación de conceptos químicos dentro de un contexto cotidiano mediado por Estrategia Aprendizaje Basado en Problemas - ABP.

Método Cornell, el cual determinó que tan buenos apuntes comprensivos tuvieron los estudiantes de grado sexto con el fin de fomentar el fortalecimiento de la memoria con la toma de apuntes a mano.

Pre- Informe de laboratorio, el cual ayudó y facilitó a los estudiantes la realización de la práctica de laboratorio siguiendo diagramas de procesos de cada uno de los experimentos a realizar.

Práctica de Laboratorio, en la cual los estudiantes pudieron evidenciar los estados y cambios de estado de la materia que pueden presentarse en prácticas experimentales sencillas con materiales de fácil acceso como botellas plásticas, globos, vinagre, bicarbonato de sodio, maicena entre otros.

Rejilla conceptual, a través de la cual se determinó el grado y la capacidad de comprensión, relación y argumentación que presentaron los estudiantes frente a conceptos a ser abordados en clase y así mismo permitió evidenciar si el estudio y revisión previo de apuntes tomados mediante el método Cornell fue útil para la

resolución asertiva de la rejilla y así mismo si se vio reflejado positivamente una disminución de la dificultad de memoria en los estudiantes.

Actividad sonora, permitió evidenciar si los estudiantes comprendieron, clasificaron, interpretaron y analizaron mediante la escucha diferentes sonidos cotidianos presentes en algunos cambios de estado de la materia.

3.2. Técnicas de investigación y recolección de datos

La técnica que se utilizó para el desarrollo de este trabajo de investigación, para describir y determinar los posibles factores que causan dificultades de la memoria y el procesamiento auditivo en el aula fueron la observación de los participantes y el análisis de documentos.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2010) la observación cualitativa no solo es una contemplación, pues la observación implica adentrarnos en profundidad a las situaciones sociales y mantener un papel activo y una reflexión permanente en el aula, de esta manera los datos son recogidos por observaciones directas sobre el comportamiento del estudiante tratando de evitar que este se sienta observado y así pueda actuar de manera habitual, por otro lado, cabe mencionar que también pueden realizarse observaciones a un proceso, en este caso específicamente al proceso evolutivo que se presente en los estudiantes conforme se realicen las actividades de implementación propuestas.

Los análisis de documentos fueron determinados desde una perspectiva cualitativa ;ya que, según Sampieri y otros autores describen la investigación mixta como la selección, comprensión y perspectiva de los participantes (población de estudio) con fenómenos que los rodea o que se encuentran en su ambiente a nivel de experiencias, opiniones y significados, esto quiere decir, la forma en como los participantes percibe la realidad y su cotidianidad (Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, Metodología de la investigación, 2010).

Se determinó desde una técnica cualitativa para el análisis de documentos e interpretación de datos obtenidos en la implementación de la prueba del test de escucha activa, test de vocabulario Boston y la recolección de datos (talleres, laboratorios, fotografías y escritos).

Test de escucha activa

La comunicación y la escucha es parte esencial en la sociedad y en el ser humano. La escucha es parte importante en aspectos como: cognitivos, procesamiento de la información (memoria), afectivas, sociales, entre muchas otras cosas. Pero según (Ortiz, 2007) explica la escucha activa de la siguiente manera:

La escucha activa es aquella que representa un esfuerzo físico y mental para obtener con atención la totalidad del mensaje, interpretando el significado correcto del mismo, a través del comunicado verbal, el tono de la voz y el lenguaje corporal, indicándole a quien nos habla, mediante la retroalimentación, lo que creemos que hemos comprendido. Significa escuchar con atención y concentración, centrar toda nuestra energía en las palabras e ideas del comunicado, entender el mensaje y demostrarle a nuestro interlocutor que se siente bien interpretado. (p. 13)

La escucha activa ayuda en la comprensión, interacción y análisis del mensaje que se está proporcionando y lo más importante en las relaciones interpersonales y afectivas que muchas veces conlleva a los mal entendidos o mala comunicación e interpretación del mensaje, y así mismo una mala decodificación de la información (memoria). A raíz de esto, podemos aclarar que para desarrollar estas habilidades de escucha y comprensión se necesita de concentración y de gran esfuerzo como lo apoya (Ortiz, 2007) “La escucha activa demanda que nos introduzcamos en la mente de quien nos habla e interpretemos el mensaje desde su punto de vista. Centramos toda la atención en captar y comprender el comunicado, pensamientos y emociones de nuestro interlocutor”.

En este orden ideas, el termino escucha no solamente tiene beneficios afectivos o sociales (autoestima del quien habla, sentimiento positivo hacia el que lo escucha) sino desde una perspectiva personal (intereses, expresiones corporales, logros y metas) e interpersonal que comprende diferentes puntos de vista. De esta manera, es importante verlo desde una perspectiva educativa; ya que, la escucha activa y la participación favorecen desde una enseñanza - aprendizaje que adquiera tanto el conocimiento como la interacción entre estudiante, docentes y miembros de la institución.

Test de Vocabulario Boston

La prueba de vocabulario Boston es una prueba que contiene 60 laminillas con imágenes en blanco y negro que determinan problemas leves de memoria y léxico con características específicas como el nivel de complejidad (baja, media, alta complejidad), exploración en términos de comprensión, lenguaje y memoria audiovisual. Cada sección de la prueba se evalúa a través de la producción oral (respuestas acertadas de manera inmediata, agilidad, léxico, memoria), comprensión auditiva (claves semánticas y fonéticas) y proceso de la información (reconocimiento de palabras con las laminillas, asociación con las claves fonéticas).

Con esta prueba se puede identificar tanto su nivel de comprensión e interpretación en imágenes como en el nivel de decodificación en la información (memoria), en donde rectifica que habilidades de memoria se encuentra dependiendo su edad y el léxico que determina su nivel de lenguaje y análisis en la interpretación de aspectos audiovisuales. A nivel educativo, este test favorece en la selección de metodología de trabajo, puesto que, al desarrollar esta prueba se identifica el nivel de lenguaje, léxico y comprensión de cada uno de los objetos visto, es por esto que, para poder identificar el nivel de memoria, análisis e interpretación de enseñanza – aprendizaje en las temáticas abordadas en clase se implementó esta prueba.

3.3. Población

La población con la que se trabajó en este proyecto de investigación fueron los estudiantes de grado sexto (6) de Gimnasio Campestre Friedrich Froebel, institución educativa de carácter mixto ubicada en el sector Roble sur del municipio de Gachancipá (Cundinamarca) es un pequeño sector poblado cuyo habitante se describen así mismo como Roblesureños, ubicado en su área rural entre las estribaciones del centro de fetribe y la margen derecha del río Bogotá, establecido al lado y lado de la carretera central del norte, Kilometro 27; esta pequeña comunidad tiene 1300 habitantes de los 16000 de la población total aproximada del municipio y conserva aún una pequeña fuente hídrica denominada Quindingüa, nombre muisca que significa “canto de alabanza” y que traza los límites con el municipio de Tocancipá.

Conforme a lo anterior y teniendo en cuenta el desarrollo del presente proyecto de investigación, se trabajó con los estudiantes de grado sexto, un aproximado de 13 estudiantes por curso, los cuales fueron niños que se encuentran en un rango de edad entre los 10 y 11 años, así mismo, se tiene en cuenta que la población educativa posee un perfil de economía media; ya que, muchos de los alumnos son hijos de comerciantes de la zona. El Gimnasio Campestre Friedrich Froebel pertenece al sector de educación privado, se aclara que se trabajó con este grado específicamente teniendo en cuenta lo planteado en los Derechos Básicos de Aprendizaje - DBA establecidos por el ministerio de educación nacional MEN.

Capítulo IV

4. Análisis y discusión de resultados

Para el análisis y discusión de resultados se tuvo en cuenta los datos arrojados con la implementación de la prueba diagnóstica del test de escucha activa y vocabulario Boston aplicados a 13 estudiantes de grado sexto del Gimnasio Campestre Friedrich Froebel, las pruebas propuestas se desarrollaron en aras de determinar una posible dificultad de la memoria y el procesamiento auditivo. Adicional a ello, cabe resaltar que cada uno de los análisis propuestos a continuación se realizaron bajo un criterio fenomenológico empírico, puesto que, este se centra mayormente en la experiencia de los participantes y menos en la interpretación del investigador. A continuación, se muestran los análisis realizados a partir de los datos obtenidos en dichos test:

4.1. Test de escucha activa

Para detectar una posible dificultad del procesamiento auditivo en los estudiantes de grado sexto se aplicó un test elaborado por el psicólogo Antoni Martínez llamado “Test de escucha activa” (Martínez, 2017). El cual consto de 20 preguntas cerradas con única respuesta (si o no) cada pregunta equivalente a un punto, al final se sumaron todos los puntos obtenidos para la evaluación total de la capacidad de escucha en los estudiantes. Esto se clasificó teniendo en cuenta las siguientes categorías:

1. Escuchar sin interrumpir
2. Escuchar prestando 100% atención.
3. Escuchar más allá de las palabras.
4. Escuchar incentivando al otro a profundizar (Martínez, 2017).

1. Escuchar sin interrumpir ... y menos contradecir...!

Preguntas 1,5,9,13,17 – 1 punto por cada NO

Tabla 3. *Escuchar sin interrumpir*

5 PUNTOS	Usted sabe escuchar sin interrumpir. Tiene la habilidad de ser paciente, para así, generar buenas relaciones entre otros.
3 - 4 PUNTOS	Se identifica por hablar encima de la otra persona. Si usted tuviera la capacidad de escuchar a las demás personas sin interrumpir, sus contactos serían más simples y satisfactorios.
0 - 2 PUNTOS	Parece ser una persona tan ansiosa por hablar que no puede escuchar... tiene un serio problema en escuchar a los demás.

Fuente: Tomado de *Test de escucha activa, Martínez* (p. 2)

Nota. Categoría “escuchar sin interrumpir” test de escucha activa y su respectivo puntaje.

2. Escuchar prestando 100% de atención

Preguntas 2,6,10,14,18 – 1 punto por cada NO

Tabla 4. *Escuchar prestando 100% de atención*

5 PUNTOS	Posee la habilidad de poner atención a las personas que lo merece. Así mismo, posee la capacidad de desarrollar relaciones de manera más sencilla.
3 - 4 PUNTOS	Si no se distrajera tanto podría lograr más contactos duraderos y fáciles. Necesita de mucha concentración y atención hacia la persona de interés.
0 - 2 PUNTOS	Algunas personas al no prestar completamente atención ni hacer el ejercicio de escuchar probablemente esté dentro de su memoria decir: ¿Qué?, ¿Como?, ¿Qué dijo?

Fuente: Tomado de *Test de escucha activa, Martínez* (p. 2)

Nota. Categoría “escuchar 100% atención” test de escucha activa y su respectivo puntaje.

3. Escuchar más allá de las palabras

Preguntas 3,7 – 1 punto por cada NO

Preguntas 11,15,19 –1 punto por cada SI

Tabla 5. *Escuchar más allá de las palabras*

5 PUNTOS	Definitivamente es un oyente, pone atención, escucha a la persona, tiene la capacidad para entender y ayudar a las otras personas.
3 - 4 PUNTOS	Usted escucha, pero al parecer lo necesario o lo importante que es considerado pertinente.
0 - 2 PUNTOS	Al parecer presta atención, pero, en realidad, no sabe lo que la otra persona le ha comentado.

Fuente: Tomado de *Test de escucha activa, Martínez* (p. 2)

Nota. Categoría “escuchar más allá de las palabras” test de escucha activa y su respectivo puntaje.

Escuchar incentivando al otro a profundizar

Preguntas 4,8,12 – 1 punto por cada SI

Preguntas 16, 20 – 1 punto por cada NO

Tabla 6. *Escuchar incentivando al otro a profundizar*

5 PUNTOS	Usted escucha y respeta la palabra de quien habla.
3 - 4 PUNTOS	Posee ser un oyente activo, pero no se esfuerza por tener el 100% atención.
0 - 2 PUNTOS	Al parecer no desea involucrarse ni prestar atención en la otra persona.

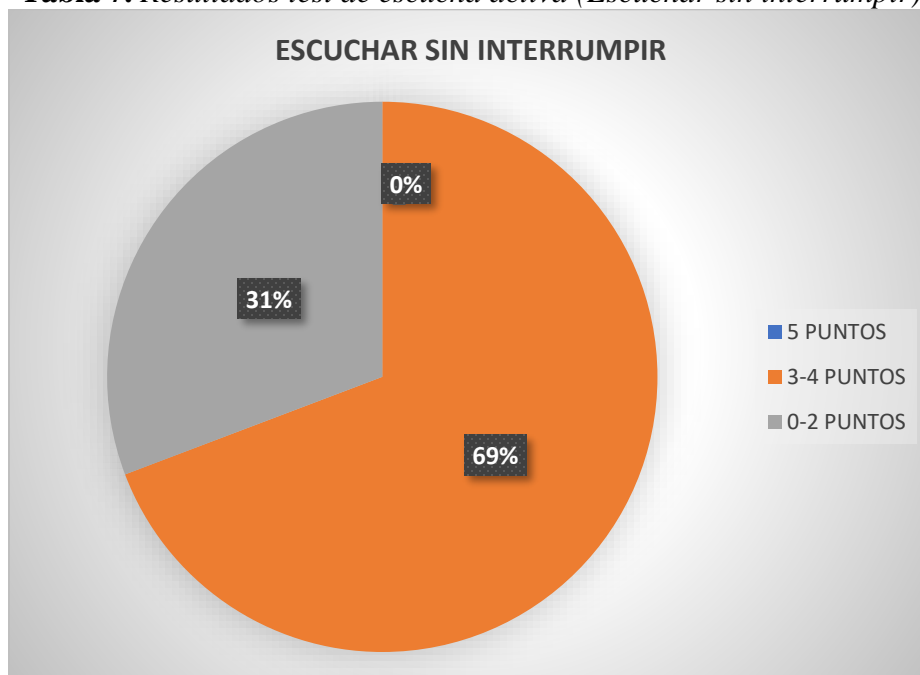
Fuente: Tomado de *Test de escucha activa, Martínez* (p. 2)

Nota. Categoría “escuchar incentivando al otro a profundizar” test de escucha activa y su respectivo puntaje.

A continuación, se muestra los datos recolectados según el test propuesto:

Escuchar sin interrumpir

Tabla 7. Resultados test de escucha activa (*Escuchar sin interrumpir*)



Fuente: *Elaboración propia*

Nota. Datos tomados de los estudiantes del test de escucha activa.

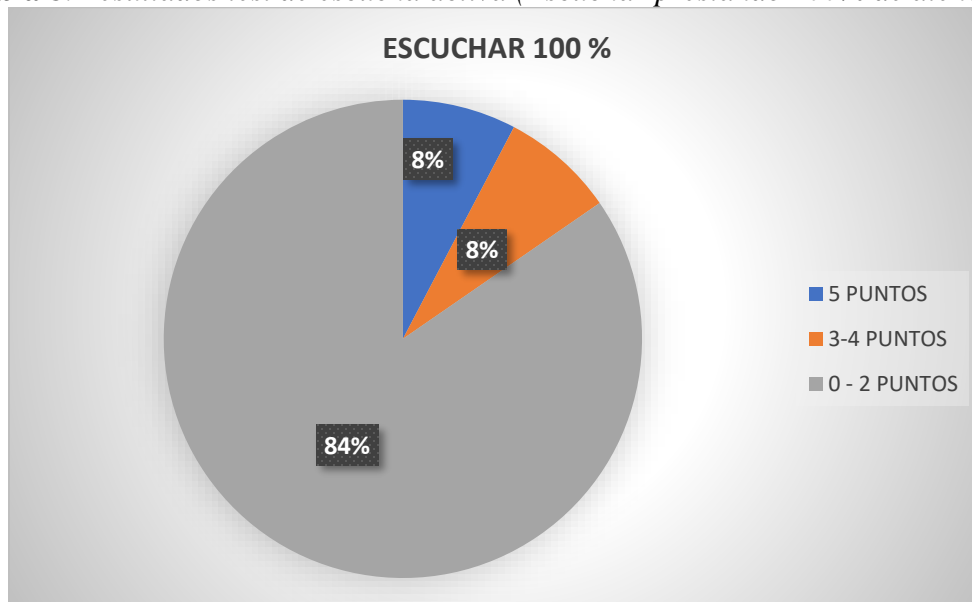
Según los resultados obtenidos en el test 9 de los 13 estudiantes (aproximadamente 69%) presentó poca capacidad para escuchar a la otra persona; es decir, usualmente habla interrumpiendo, por lo cual, su contacto con esa persona no es satisfactorio lo que complica la comunicación entre el emisor y el receptor.

Por otra parte, se evidenció que aproximadamente un 31% de los estudiantes parecieron estar muy ansiosos por hablar al punto de no poder escuchar, hecho que disminuye la relación con las demás personas; ya que, no las escuchó previamente con total atención.

Cabe señalar, que según los resultados de esta parte del test ninguno de los estudiantes desarrolla la habilidad de escuchar sin interrumpir, lo cual se traduce, en poseer poca paciencia que les permite generar relaciones acordes a la actividad.

Escuchar prestando 100% atención.

Tabla 8. Resultados test de escucha activa (*Escuchar prestando 100% de atención*)



Fuente: *Elaboración propia*

Nota. Datos tomados de los estudiantes del test de escucha activa.

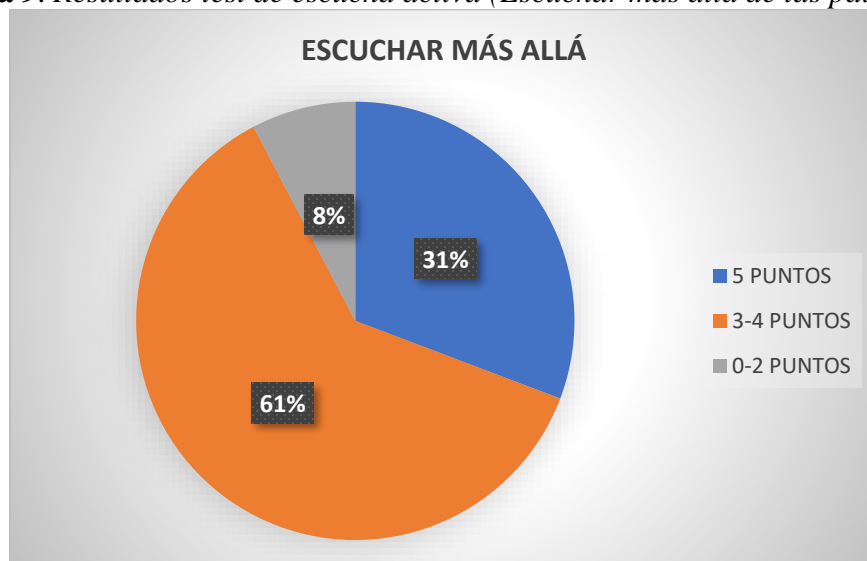
En esta gráfica, se observa que aproximadamente el 84% de los estudiantes frecuentemente se encuentra haciendo preguntas (¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Qué dijo?) lo que significa que posiblemente no está prestando un 100% atención hacia la persona, lo que le impide entender, en este caso específico, el tema abordado en el aula de clase.

Además de ello, se evidencia que solo un estudiante de los 13 participantes logra concentrarse fácilmente, por lo cual, obtiene un vínculo duradero y satisfactorio con la información, en este caso, la información dada por el docente.

Del mismo modo, un estudiante de los 13 participantes tiene la disciplina y la serenidad requerida para prestar el 100% atención a las personas con las que interactúa. Por lo cual, desarrolla excelentes relaciones interpersonales lo que hace que el estudiante comprenda de manera aceptable y mejore su desempeño académico.

Escuchar más allá de las palabras

Tabla 9. Resultados test de escucha activa (*Escuchar más allá de las palabras*)



Fuente: *Elaboración propia*

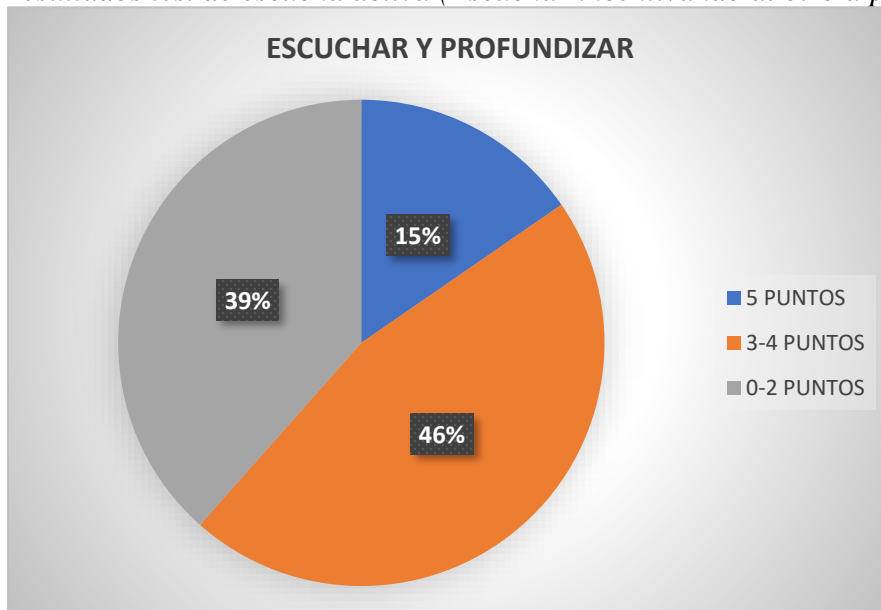
Nota. Datos tomados de los estudiantes del test de escucha activa.

En esta parte del test, se demuestra que un 61% de los estudiantes usualmente se da cuenta de cómo se sienten las demás personas, pero por lo general prefieren dar mayor relevancia al mensaje concreto. Lo anterior, pudo entenderse como una barrera que afecta la escucha y que según (Ortiz, 2007) se da por falta de atención, por pensar más rápido que hablar, el mínimo esfuerzo, el estrés, el cansancio, la saturación de información, la escucha selectiva, las nociones y suposiciones, emociones, sentimientos y preocupaciones. Los cuales se consideran factores que impiden la comunicación entre el emisor y el receptor.

En este caso, específicamente, se hace énfasis en la escucha selectiva; ya que, se establece según Ortiz que cuando se presta atención a temas de interés, según el gusto del receptor, se clasifica la información de acuerdo con sus preferencias; esta escucha selectiva también puede ser consecuencia del receptor como lo plantea (Ortiz, 2007) quien afirma que: “las presentaciones poco atractivas o los ritmos monótonos del emisor acrecientan la escucha selectiva”. Lo cual, genera una barrera de flujo de información.

Escuchar incentivando al otro a profundizar

Tabla 10. Resultados test de escucha activa (*Escuchar incentivando al otro a profundizar*)



Fuente: *Elaboración propia*

Nota. Datos tomados de los estudiantes del test de escucha activa.

Esta gráfica, referente a escuchar incentivando al otro a profundizar evidencia que el 46% de los estudiantes son oyentes activos, pero no están haciendo todo lo posible para analizar de manera completa la información recibida por parte del emisor. Así mismo, el 39% de los estudiantes parece no querer involucrarse en profundizar de manera autónoma la información. Y solo dos de los 13 participantes hace todo lo necesario por interiorizar y comprender la información proporcionada.

Según los resultados obtenidos en la prueba de los 13 estudiantes participantes solo 2 tienen una buena capacidad de escucha y un nivel de comprensión de la información, los demás estudiantes, se considera, no desarrollan la habilidad de escucha; ya que, hablan mientras el emisor lo hace, interrumpen, no se concentran y por lo general solo interiorizan lo que les parece interesante y así mismo interpretan la información desde su punto de vista.

Del mismo modo, es importante considerar que, en reiteradas ocasiones para el desarrollo de esta actividad, se aclaró que el test debía ser marcado con una X, sin embargo, los estudiantes hicieron caso omiso a la instrucción y lo diligenciaron rellenando la casilla de respuesta o en su defecto con chulitos, hecho que permite, hacer énfasis nuevamente en la falta de escucha a la hora de seguir instrucciones por parte de los estudiantes.

4.2. Test de Vocabulario Boston

Para determinar una posible dificultad de la memoria en los estudiantes de grado sexto se aplicó un test elaborado por H. Goodglass, Kaplan y Weintraub, 1983 llamado “Test de vocabulario Boston” (Kaplan, 1983). Es una prueba de denominación visual que consiste en la proyección de 60 láminas con figuras en blanco y negro presentadas en orden de complejidad ascendentes según la cotidianidad de uso, la idea del test es que los sujetos evaluados las nombren correctamente en el menor tiempo posible; en caso de presentarse alguna falencia frente al nombre del objeto el evaluador hará uso de claves semánticas (uso o funcionalidad del objeto) y claves fonéticas (sílabas iniciales de la palabra) para ayudarle a recordar al participante el objeto, cabe aclarar que se tendrá en cuenta el tiempo de respuesta una vez dadas las claves; para así, obtener un resultado de los aciertos en la totalidad de la prueba, y así determinar la recepción memorística del evaluado frente al objeto de uso cotidiano. Lo anterior, puede observarse en el anexo 2 (laminillas representadas en la prueba).

El análisis de este test se realizó teniendo en cuenta los siguientes criterios de evaluación:

1. Número de respuestas correctas emitidas espontáneamente.
2. Número de claves semánticas y fonéticas suministradas.
3. Número de respuestas correctas totales

Tabla 11. Nivel de complejidad laminillas test de Vocabulario Boston

LAMINAS	NIVEL DE COMPLEJIDAD
01 – 25 laminas	Baja Complejidad
26 – 40 laminas	Media Complejidad
41 – 60 laminas	Alta Complejidad

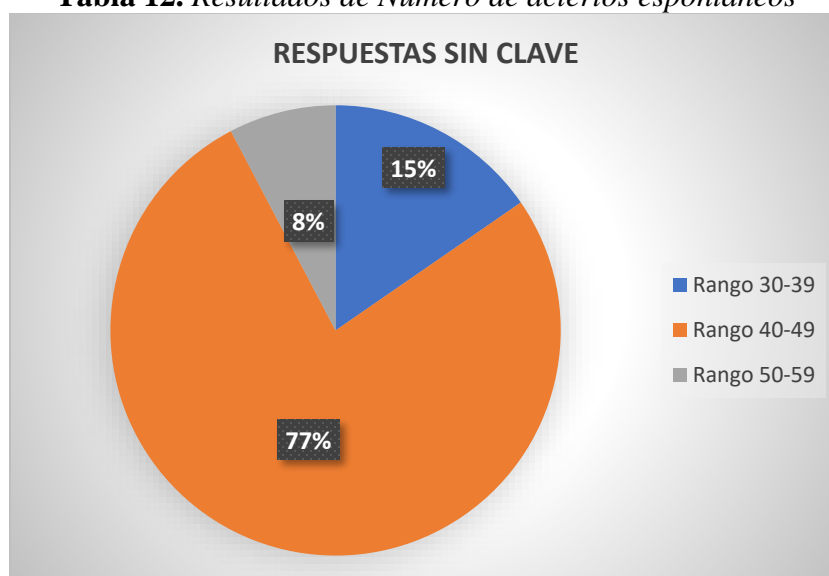
Fuente: *Elaboración propia*

Nota. Representación del nivel de complejidad por laminilla.

A continuación, se evidencia los resultados obtenidos en la prueba:

Número de respuestas correctas emitidas espontáneamente.

Tabla 12. Resultados de Número de aciertos espontáneos



Fuente: *Elaboración propia*

Nota. Datos tomados de los estudiantes con el desarrollo del test de Vocabulario Boston.

Con base en la gráfica, se evidencia que aproximadamente el 77% correspondiente a 10 estudiantes, inicialmente no requirieron de ningún tipo de clave para el nombramiento de los objetos de cada una de las láminas, esto pudo presentarse, debido a que, varios de los objetos iniciales presentaban baja complejidad y así mismo eran de uso frecuente (cama, árbol, lápiz, casa, reloj...). Por otro lado, 2 de los 13 estudiantes (15%) obtuvieron un intervalo de 30 – 39 respuestas correctas y así mismo solo un estudiante (8%) obtuvo un intervalo de respuestas entre 50- 59 correctas.

Estos datos obtenidos a partir de la implementación del Test Vocabulario Boston dan vía a repensar la importancia de utilizar un lenguaje científico adecuado que les permita a los estudiantes identificarse con la disciplina de una manera sencilla y comprensible; lo anterior, se desarrolló en cada una de las actividades planteadas (planificación de cada una de las clases, método Cornell, rejilla conceptual, preguntas problema) las cuales fueron implementadas teniendo en cuenta un uso adecuado del lenguaje en química para el fomento y apropiación de conceptos propios de la disciplina en los estudiantes, lo cual, jugó un papel esencial en el desarrollo de la estrategia didáctica.

Número de claves semánticas y fonéticas suministradas.

Tabla 13. *Resultados de claves suministradas*



Fuente: Elaboración propia

Nota. Datos tomados de los estudiantes del test de Vocabulario Boston.

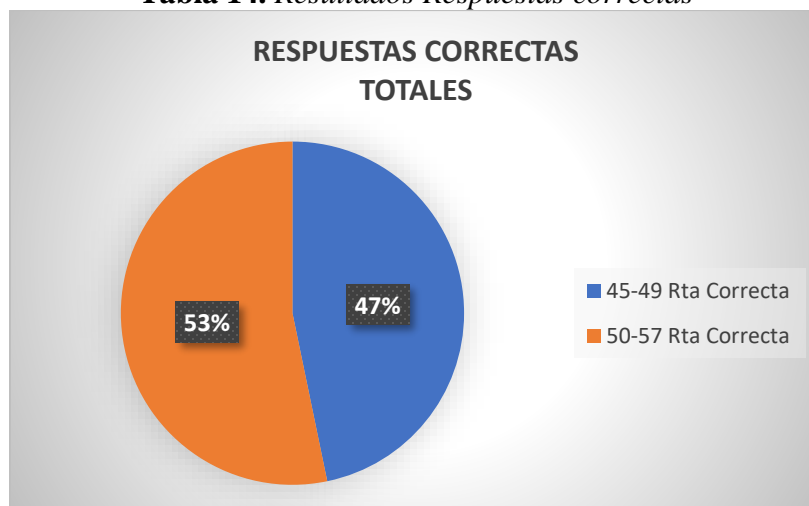
Según lo observado en la gráfica, el 78% de los estudiantes demostró mayor afinidad con la clave fonética, debido a que esta, les permitió inferir fácilmente la palabra correspondiente a cada objeto de la lámina. Por el contrario, al suministrar la clave semántica no se evidenció la misma efectividad de respuesta; ya que, muchas veces el estudiante manifestaba saber que era el objeto o que funcionalidad tenía, pero no recordaba exactamente el nombre.

Del mismo modo, se detalló que independientemente de la clave fonética o semántica destacan láminas un poco más complejas en comparación a las iniciales, las cuales están

dentro de un intervalo de la lámina 26 – 40 consideradas en una complejidad media y en un intervalo de la lámina 41 – 60 consideradas en una complejidad alta razón por la cual fueron suministradas claves específicas para cada objeto.

Respuestas correctas totales

Tabla 14. Resultados Respuestas correctas



Fuente: Elaboración propia

Nota. Datos tomados de los estudiantes del test de Vocabulario Boston.

Conforme a esta grafica se pudo evidenciar que aproximadamente un 53% de los estudiantes respondiendo en su totalidad 50 – 57 preguntas de toda la prueba, en donde, solo un estudiante de los 13 participantes destaca en la cantidad de aciertos correspondientes al test.

Por el contrario, un 47% de los estudiantes responde correctamente de 45 a 49 imágenes de lo cual se infiere una dificultad elevada específica en los siguientes objetos:

Tabla 15. Objetos de complejidad

NUMERO DE LAMINAS	OBJETO DE COMPLEJIDAD
30	Armónica
41	Pelicano
42	Fonendoscopio
52	Trípode
53	Pergamino
56	Yugo
38	Arpa
49	Esparrago

60	Abaco
34	Zancos

Fuente: Elaboración propia

Nota. Datos tomados de los estudiantes del test de Vocabulario Boston

4.3. Taller ambiental

Para determinar qué tan buena memoria y recepción auditiva tenían los estudiantes de grado sexto se realizó una actividad inicial, la cual consistió en una lectura sencilla de un cuento corto, autoría de Marisa Alonso Santamaria (2015) el cual abordó conceptos básicos sobre el funcionamiento del ciclo del agua, sus etapas, comportamiento macroscópico y su importancia en los ecosistemas, así mismo, se decidió realizar dicha actividad el día 22 de marzo en aras de la celebración del día mundial del agua, actividad que fue articulada con la preservación, cuidado y uso consciente del preciado líquido. Del mismo modo, se resaltó la importancia de los frailejones en los ecosistemas y en el ciclo del agua bajo el lema “todos somos guardianes del agua”; lo anterior, con el fin de que, en futuras clases se abordara el comportamiento microscópico de cada una de las etapas presentes en los cambios de estado de la materia.

A continuación, se evidencia un pequeño fragmento del cuento del cual fue abordado en la sección de la clase; según (Santamaria, 2015):

“Soy una gota de agua. Me encanta viajar y soy muy afortunada porque es lo que hago siempre. Aunque siempre soy agua, me siento muy especial porque puedo estar en estado líquido, sólido y gaseoso, y eso es como si hiciera magia. El día que me enteré de que soy imprescindible para la vida del hombre, no me lo creía.

Soy vital para la vida vegetal. Calmo la sed de las personas y animales. Se zambullen en mí para nadar, jugar o refrescarse, y disfrutan a lo grande conmigo.

Si estoy en los ríos, mares y lagos estoy en estado líquido. Me encanta moverme y bailar sin parar de un lado a otro. Que jueguen conmigo los peces, cangrejos, caracolas, corales y las hiedras es muy divertido. ¡Me gusta mucho jugar!

Cuando el sol aprieta y hace mucho calor, mis amigas gotas y yo, hacemos la maleta y viajamos al cielo. Esta vez en estado gaseoso. Me encanta la sensación de flotar y ascender por el aire. Es la primera parte de mi viaje y se llama evaporación...”

La actividad consta de dos puntos:

1. Con base en la lectura realizada desarrollar un dibujo
2. Escribir en cinco renglones que se interpreta de la lectura

Cabe resaltar que la lectura del cuento se realizó una sola vez, de manera oral y en un sitio libre de ruido, esto con el fin de que los estudiantes absorbieran la mayor cantidad de información posible para el desarrollo de la actividad y así mismo que se pudieran identificar posibles falencias en la recepción memorística y auditiva.

Por otro lado, es importante mencionar que para la evaluación de este taller ambiental se tuvo en cuenta una rúbrica evaluativa de carácter analítico la cual se relaciona en el anexo 4.

Conforme a la rúbrica anterior, se realizaron diferentes observaciones y anotaciones frente al desarrollo de la actividad por parte de los estudiantes entre las que destacan las siguientes:

- El lenguaje del cuento fue muy explícito hecho que permitió que los estudiantes identificaran con facilidad algunos de los fenómenos presentes en el ciclo del agua.
- Pese a que en la lectura hubo frases que hacían alusión a la importancia del agua pocos estudiantes reflejaron está ni en el dibujo ni en la construcción del párrafo.

- Muy pocos estudiantes desarrollaron un lenguaje técnico acorde a la temática, y además hicieron uso de la imaginación y de lo que evidencian en un contexto cotidiano.
- Algunos estudiantes “recitaron” fragmentos del cuento más no realizaron un análisis profundo de la intención de este.

Es importante destacar que, con las observaciones y anotaciones realizadas, se considera que en su mayoría los estudiantes no analizan el sentido de la instrucción a desarrollar, pues muchos de estos no comprenden la actividad y realizan cosas que no fueron solicitadas en la instrucción de la actividad como, por ejemplo, escribir más de cinco renglones y realizar dibujos que no eran acordes con la intención de la lectura. Esto pudo presentarse debido a que los estudiantes posiblemente no desarrollan la habilidad de escucha y total atención.

Sin embargo, hubo estudiantes que se destacaron por el nivel de análisis realizado en comparación con los demás alumnos, pues solo 1 estudiante realizó la articulación de los cambios de estado de la materia con la importancia del agua en el ambiente, lo que permitió inferir que el estudiante desarrolló una habilidad auditiva y memorística articulada con el análisis de la información. Por otro lado, en 2 estudiantes se observa una interpretación gráfica previa acerca de la organización molecular de los tres estados de la materia, específicamente en el caso del agua; Pues los estudiantes dibujaron el comportamiento de las partículas constituyentes de la molécula del agua en cada uno de sus estados, lo cual, puede relacionarse con concepciones previas que estos recordaban, en este orden de ideas, puede decirse que estos dos estudiantes desarrollaron un buen procesamiento de la información que les permitió plasmar gráficamente las concepciones disciplinares vistas previamente; del mismo modo 1 estudiante demostró realizar un análisis de dominio conceptual y de vocabulario sobre la mayoría de los conceptos abordados en la lectura, lo anterior, pudo

deberse a que el estudiante posee bases un poco más sólidas en comparación al resto de sus compañeros, debido a que este estudiante realizó previamente estudios en instituciones privadas con un nivel académico mayor.

4.4. Método Cornell

Para determinar que tan buenos apuntes comprensivos tienen los estudiantes de grado sexto se decidió implementar el método Cornell, el cual es una técnica de estudio para tomar apuntes en clase de manera que a los estudiantes se le facilite la comprensión y el análisis de datos frente a la temática correspondiente, en este caso los estados y cambios de estado de la materia puesto que como es conocido uno de los mejores métodos para fortalecer la memoria es la toma de apuntes a mano y el método Cornell es una buena opción para ello; ya que, este facilita el análisis sencillo de los apuntes tomados en clase.

La implementación de este método se inició con una breve explicación de este y así mismo se les suministró a los estudiantes una copia impresa del formato a seguir la cual fue pegada en los cuadernos como guía inicial, para que a partir de la fecha trataran en lo posible de aplicarlo para la toma de apuntes en las clases de química, el formato suministrado a los estudiantes se relaciona en el anexo 5.

Como se evidencia en el anexo 5, el método Cornell se caracteriza por presentar varias divisiones para la toma de apuntes en las que destaca el paso a paso para hacer efectiva la aplicación del método, iniciando con el apartado 1 el cual se establece para la toma de apuntes generales, diagramas y esquemas que se desarrollan durante la clase, el apartado 2 cuenta con una sección específica para palabras clave sobre la temática, preguntas orientadoras, puntos e ideas importantes las cuales pueden hacerse durante o después de la clase, finalmente cuenta con el apartado 3 el cual es una sección de resumen que debe abordar las notas

importantes articuladas con los apartados 1 y 2 los cuales serán útiles para el repaso de la temática general para un futuro examen, quiz o actividad.

Del mismo modo, la aplicación de este método se vio reflejada en 8 de los 13 participantes de grado sexto, cabe anotar que solo 4 estudiantes de estos ocho “logro” efectivamente el desarrollo del método gracias a que siguieron los lineamientos establecidos e hicieron uso pertinente de esquemas, apuntes importantes y diagramas realizados en clase, por el contrario, los otros 4 estudiantes intentaron llevarlo a cabalidad pero no siguieron los parámetros establecidos por el método ni tuvieron en cuenta la realización de esquemas, preguntas orientadoras y algunos apuntes importantes, hecho que no les permitió cumplir con su objetivo, así mismo los cinco estudiantes restantes no cumplieron con el desarrollo del método argumentando dificultad para su implementación puesto que cada uno está acostumbrado a tomar sus apuntes sin seguir un patrón establecido, lo anterior se evidencia en el anexo 6.

4.5. Pre- Informe de Laboratorio

Con el fin de realizar una práctica de laboratorio articulada con la temática de estados y cambios de estados de la materia, se les solicitó a los estudiantes de grado sexto realizar un pre-informe de laboratorio en forma de diagrama de procesos para facilitar el entendimiento de cada uno de los pasos a seguir en la práctica, lo anterior siguiendo una guía de laboratorio suministrada por las docentes la cual se puede evidenciar en el anexo 7.

Teniendo en cuenta que a los estudiantes se les solicito la realización de un diagrama en el cual representaran el paso a paso de la práctica de laboratorio con sus propias palabras, se evidenció que algunos estudiantes transcribieron tal cual los pasos explícitos en la guía de laboratorio, lo cual dio paso, a evidenciar nuevamente que la mayoría de los estudiantes no

desarrollan habilidades de escucha que les permita seguir instrucciones, así mismo, se denotó la falta de ortografía, orden y redacción son otros de los factores que debilitan en proceso de aprendizaje. No obstante, si hubo estudiantes que realizaron un diagrama acorde con sus propias palabras lo que permitió evidenciar a su vez que algunos de los estudiantes tratan de desarrollar habilidades de escucha acordes a las instrucciones suministradas. Lo anterior, puede evidenciarse en el anexo 8.

4.6. Laboratorio

Para articular la teoría vista en clase con la práctica se realizó un laboratorio sencillo en el cual los estudiantes de grado sexto pudieron evidenciar los estados y cambios de estado de la materia que pueden presentarse en prácticas experimentales sencillas con materiales de fácil acceso como botellas plásticas, globos, vinagre, bicarbonato de sodio, maicena, entre otros.

Es importante mencionar que la práctica de laboratorio se realizó a las afueras del salón de clase puesto que el colegio actualmente no cuenta con instalaciones de laboratorio ni reactivos especializados para la realización de las practicas, motivo por el cual tuvo que ser solicitado a los estudiantes el material a usar en dicha práctica.

Como se evidencia en las imágenes, la práctica de laboratorio pudo aplicarse de manera satisfactoria, pese a las circunstancias en cuanto a instalaciones y reactivos; así mismo se obtiene un ejercicio fructífero para muchos de los estudiantes, pues varios manifestaron no haber tenido nunca una experiencia de “laboratorio” en cual evidenciaran que lo que se les planteo teóricamente tiene relevancia y peso en prácticas simples como inflar un globo con bicarbonato de sodio y vinagre u obtener un líquido y un sólido a la vez al mezclar maicena con agua, de manera análoga se evidencia también que varios de los estudiantes respondieron

asertivamente a preguntas realizadas por las docentes durante la realización de la práctica (¿Cómo creen que están en este momento las moléculas presentes en el globo?), así como también se resolvieron algunas dudas frente a la temática manifestadas por otros estudiantes. Lo anterior se evidencia en el anexo 9.

4.7. Rejilla conceptual

En aras de evaluar el nivel de comprensión, análisis y memoria de los estudiantes de grado sexto frente a la temática de estados y cambios de estado de la materia hasta la fecha, se realizó la aplicación de una rejilla conceptual en la cual debían relacionar, argumentar y analizar conceptos abordados en clase. Se presenta la rejilla conceptual en el anexo 10.

Para la evaluación de la rejilla conceptual se tuvo en cuenta una rúbrica evaluativa para determinar el estado del desempeño de los estudiantes y así mismo identificar fortalezas y debilidades en cuanto a la habilidad de comparación, relación y argumentación de los conceptos (estados de la materia, cambios de estado de la materia) vistos en clase. Por otro lado, también es importante resaltar, que con el apoyo de esta rúbrica los estudiantes pueden conocer lo que requieren para mejorar. Se evidencia la rúbrica evaluativa mencionada en el anexo 11.

Conforme a la rúbrica anterior, se realizaron diferentes observaciones y anotaciones frente al desarrollo de la rejilla conceptual por parte de los estudiantes entre las que se destacan las siguientes:

- Aproximadamente un 50% de los estudiantes (7 de 13) demuestra un dominio conceptual sobre la mayoría de los conceptos abordados en clase relacionándolos con un contexto cotidiano (ciclo del agua, importancia del agua, importancia de los

páramos y frailejones) y articulándolos con la teoría vista en clase (estados de agregación, cambios de estado y fuerzas intermoleculares).

- El 50% restante de los estudiantes (6 de 13) no relaciona con precisión los ítems planteados en la rejilla conceptual; por lo tanto, se considera que la calidad del trabajo no es favorable, puesto que, se reflejada una falencia tanto de memoria como del procesamiento auditivo, pues por lo general, los estudiantes incluidos dentro de este porcentaje suelen interrumpir constantemente las explicaciones e instrucciones suministradas por el docente, hechos que, crea una barrera en proceso de aprendizaje de los mismos. En algunos casos (2 estudiantes) argumentaron desde un punto de vista “físico” la composición de los estados y cambios de estado de la materia; ya que, plasmaron conceptos como: cargas positivas y negativas, presión y polos opuestos. Lo anterior, pudo deberse a que los estudiantes articularon conceptos vistos en las clases de física con la temática abordada en las clases de química lo cual pudo haber causado una confusión en la comprensión de conceptos.

La mayoría de los estudiantes (8 de 13) se apoya en la representación gráfica de cada uno los estados de agregación para argumentar la influencia de las fuerzas intermoleculares en la formación de los mismos, pues varios manifiestan la relación entre fuerzas de cohesión y repulsión con el comportamiento de los estados de la materia; es decir, en el estado sólido representan las moléculas unidas y ordenadas justificando que permanecen de esta manera gracias a la fuerzas de atracción, del mismo modo, en el estado líquido manifiestan un equilibrio entre las fuerzas de cohesión y repulsión lo que le permite adoptar forma de fluido (dicen “las fuerzas de atracción y repulsión en el estado líquido no son ni muy grandes ni muy pequeñas son iguales en este caso”); finalmente, en el estado gaseoso, establecen gráficamente las moléculas muy separadas unas de otras realizando flechas que indican que

están en constante movimiento y en diferentes direcciones. Lo anterior, pudo deberse a que para los estudiantes es mucho más sencillo realizar ciertas interpretaciones mediante dibujos sencillos que contribuyan al procesamiento y comprensión de la información (memoria).

Con base en el desarrollo de la rejilla conceptual esta tuvo como aporte satisfactorio la implementación de la Estrategia Aprendizaje Basado en Problemas – ABP; ya que, se evidencia que los estudiantes relacionan los conceptos vistos en clase desde una perspectiva cotidiana (importancia del agua y ejemplos respecto a su ambiente con relación en a los estados de agregación), preguntas orientadoras que ayudaron a entender de manera libre la importancia de estos en el ambiente y la relación de conceptos químicos. Las preguntas orientadoras fueron las siguientes: ¿Qué vale más el agua o el oro?; ¿Cuál es la importancia de los páramos y los frailejones en los ecosistemas y en el ciclo del agua?; ¿Se puede hacer cambios de estado de la materia? Y finalmente, el manejo adecuado del lenguaje científico en las temáticas abordadas en clase, evidenciándose fortalezas en el proceso de aprendizaje y el procesamiento de la información, lo que contribuye de manera positiva a la habilidad de memoria y procesamiento auditivo de los estudiantes.

4.8. Actividad Sonora

Esta actividad consistió en determinar la comprensión, interpretación y escucha que tienen los estudiantes para la explicación de cambios de estado de la materia. Lo anterior, se llevó a cabo con la identificación de 5 sonidos cotidianos como: olla presión, aerosol, granizo, encender un fosforo y la erupción volcánica. Cabe resaltar que cada sonido se repitió 3 veces para facilitar la determinación de cada uno de los sonidos. El principal objetivo fue la clasificación de los sonidos según su cambio de estado (fusión, evaporación, condensación, solidificación, sublimación) y su respectiva interpretación en cuanto a las fuerzas presentes

(fuerzas de cohesión y fuerzas de repulsión), características principales y la teórica cinética molecular en el caso de los gases. Se evidencia la actividad planteada en el anexo 12.

Con el desarrollo de la actividad sonora se pudo determinar los siguientes análisis:

- Las instrucciones dadas inicialmente fueron claras (repetición de cada sonido 3 veces), sin embargo, se evidenció que la mayoría de los estudiantes necesitaron de manera insistente escuchar repetidas veces para poder analizar e interpretar el ejercicio planteado.
- Se pudo evidenciar que la mayoría de las estudiantes identificó cada uno de los sonidos debido a la relación que tiene ellos en su cotidianidad; es decir, al escuchar con precisión cada uno de ellos (granizo, olla a presión, etc..) fue la manera más adecuada y eficaz tanto en su proceso de información (memoria) como en la implementación de ejemplos que recuerdan a diario.
- Es importante destacar que al realizar esta actividad se buscó una participación en clase, puesto que, al desarrollar la actividad sin distracciones, ayudo al estudiante a la comprensión, mejora en el aspecto de memoria y el fortalecimiento de habilidades de la escucha.
- Con respecto a la temática vista (cambios de estado) fue satisfactoria la relación que este con los sonidos y la explicación abordada en clase, debido a que, al identificar cada uno de los objetos escuchados, se evidenció en la actividad, que más del 50% de los estudiantes (9 de 13) tuvo precisión en la clasificación de los cambios de estado.

En resumen, esta actividad sonora tuvo como eje principal el fortalecimiento y el desarrollo de habilidades de escucha y memoria en los estudiantes; ya que, al realizar la correcta clasificación y la explicación adecuada con las temáticas vistas (características principales

de los estados de agregación, cambios de estado como por ejemplo: solidificación, condensación, evaporación, etc....) se evidenció una mejora en el manejo de conceptos químicos abordados a través de la escucha y la implementación, relación e interpretación de los mismos con su ambiente y su cotidianidad.

5. Conclusiones

Con el diseño de la estrategia enfocada en el desarrollo de habilidades de escucha activa y manejo de vocabulario a partir del concepto de cambio de estado de la materia se identificaron algunos de los factores que causan una posible dificultad de memoria y procesamiento auditivo, pues a través de la implementación de las pruebas (Escucha activa y Vocabulario Boston) se evidenció que efectivamente los estudiantes de grado sexto del Gimnasio Campestre Friedrich Froebel si presentan ciertas dificultades en cuanto a memoria y recepción auditiva específicamente en el área de química, debido a que en su mayoría los estudiantes presentan poca habilidad de escucha lo cual les genera una barrera para la adquisición, recepción y comprensión de conocimiento, y así mismo dificulta la relación y análisis del mismo, es importante aclarar que tanto la memoria como la escucha se articulan, pues son complemento una de la otra; por otro lado, al igual que la dificultad de escucha, los estudiantes presentan dificultad de memoria pues, gracias a la prueba diagnóstica aplicada, se determinó pedagógicamente que los estudiantes presentan dificultades a la hora de recordar ciertos elementos y conceptos, lo anterior se evidenció también en las clases de química pues varios de los estudiantes presentaron falencias a la hora de relacionar y analizar conceptos sencillos explicados previamente.

Teniendo en cuenta que los estudiantes presentan las dificultades mencionadas anteriormente y en aras del fortalecimiento de los procesos de aprendizaje especialmente en el concepto de estado y cambio de estado de la materia, se determinó que la Estrategia Aprendizaje Basado en Problemas - ABP jugó un papel fundamental en la disminución de las dificultades de memoria y procesamiento auditivo, pues los estudiantes demostraron que articulando la temática disciplinar en un contexto cotidiano mediado por preguntas orientadoras para la resolución de problemas, reciben, analizan, comprenden, cuestionan, y procesan mucho

mejor la información haciendo así que la usen de manera práctica para el análisis posterior de actividades como lo fue en este caso el desarrollo de la rejilla conceptual y la actividad sonora, cabe resaltar que la toma de apuntes mediante el método Cornell fue muy útil en este caso, pues gracias a esto los estudiantes pudieron organizar de una forma práctica notas que ayudaron a su proceso comprensivo y analítico sobre la temática; ya que, en el no solo reflejaron escritos, sino que a su vez realizaron diagramas que facilitaron la comprensión de la temática.

Como se ha mostrado a lo largo del documento, una dificultad de aprendizaje como la memoria y el procesamiento auditivo usualmente es muy difícil de percibir, pues existen un sinnúmero de factores que pueden ocasionar esta dificultad incluso más allá del ámbito pedagógico, y es ahí en donde debe hacerse énfasis, pues normalmente en el aula de clase esta dificultad no es tomada en cuenta en el proceso formativo de los estudiantes y así mismo se ignoran factores como la escucha que son vitales para la recepción y comprensión de la información, pues por lo general, se atribuye el término inclusión únicamente a poblaciones con habilidades diversas ignorando que los estudiantes regulares también hacen parte de esa diversidad. De lo anterior, puede establecerse que esta dificultad sí puede ser considerada como innovadora en el ámbito pedagógico pues debe tenerse en cuenta que el acto pedagógico es un proceso investigador constante más allá de simplemente dictar un contenido disciplinar.

Para finalizar, al identificar las dificultades de procesamiento auditivo y memoria se evidenció que durante la indagación del estado del arte todas las metodologías fueron afines a espacios clásicos y de recursos tradicionales. Sin embargo, este proyecto de investigación puede develarse como algo innovador, debido a que no solamente se implementa una Estrategia Aprendizaje Basado en Problemas - ABP tradicional sino que también se plantea

la libre expresión y el pensamiento crítico a través de preguntas orientadoras, articuladas con experiencias cotidianas y a su vez con las temáticas disciplinares en este caso el estado de agregación, fuerzas intermoleculares y cambio de estado en una población regular que hace posible un diagnóstico pedagógico para poder convertir estas dificultades de escucha y memoria en fortalezas y habilidades de aprendizaje.

6. Recomendaciones

Con base en las conclusiones desarrolladas con la implementación de la estrategia, se recomienda a futuros estudiantes investigadores seguir profundizando en el ejercicio de enseñanza de la química teniendo en cuenta dificultades de aprendizaje que se ven poco visibilizadas dentro del aula de clase. Por otro lado, también se recomienda, que se siga fortaleciendo la innovación pedagógica propuesta a través de esta investigación, desde la disciplina de la química articulada a la pedagogía; ya que, este puede hacer que se deriven otros proyectos de investigación enfocados al trabajo de la memoria y el procesamiento auditivo utilizando diferentes conceptos o prácticas de laboratorio a nivel de química. Así mismo, se recomienda hacer uso de diferentes actividades dentro de la disciplina articulados al aterrizaje de procesos de la cotidianidad tanto en estudiantes regulares como en estudiantes que presenten alguna dificultad.

7. Referencias Bibliográficas

- Atkinson, R. C., y Shiffrin, R. M. (1968). The control of short – term memory. *Scientific American*, 225, 82 – 90.
- Ausubel D. P., Novack, J. D., y Hanesian, H. (1983). *Psicología Educativa*. México: Trillas.
- Ávila, O. D., Lorduy, D. J., Aycardi, M. P., y Flórez, E. P. (2020). Concepciones de docentes de química sobre formación por competencias científicas en educación secundaria. *Revista espacios*, 41, 244–260. <https://doi.org/10.48082/espaciosa20v41n46p21>
- Baddeley, A. D. (1998) *Memoria Humana. Teoría y Práctica*. Madrid: McGraw-Hill.
- Benarroch, A. (2000). El desarrollo cognoscitivo de los estudiantes en el área de la naturaleza corpuscular de la materia. *Enseñanza de las ciencias*, 18(2),235-246.
- Bianchi, M. A. (2009). Desórdenes de procesamiento auditivo (central). *Revista FASO*, 2, 1-11.
- Bisquerra, A. R. (2004). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: La Muralla
- Brown, T. L., LeMay J, H., Bursten, B. E., y Burdge, J. R. (2004). *Química: la ciencia central*. Pearson educación.
- Camaño, A. (2003). *La enseñanza y el aprendizaje de la química*. En M.P. Jiménez (coord.), Enseñar Ciencias. Barcelona: Grao.
- Cárdenas, S. F, Gonzales, M. (2005). *Dificultades de Aprendizaje en Química general y sus relaciones con los procesos de evaluación Oficina de Investigaciones*. Universidad de La Salle. Bogotá.
- Cárdenas, S. F; Gonzales, M. (2006). *Dificultades de Aprendizaje en Química: Caracterización y Búsqueda de Alternativas para Superarlas: Ampliación y continuación. Informe final de investigación. Oficina de Investigaciones*. Universidad de La Salle. Bogotá.

- Carrillo, M. P. (2013). Sistemas de memoria: reseña histórica, clasificación y conceptos actuales. Segunda parte: Sistemas de memoria de largo plazo: Memoria episódica, sistemas de memoria no declarativa y memoria de trabajo, 33(2), 197– 205.
- Craik, F. I. M. y Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: a framework for memory research. ,11, 671-684.
- Cordero, A. (1978). *Test de Memoria Auditiva Inmediata (M.A.I.)*. Madrid: TEA Ediciones.
- Cuervo, P. A., Quintero, M. K., Pedroza, C. S., Valderrama, C. A. (2007). *Déficit de atención con hiperactividad y desorden de procesamiento auditivo central en población infantil del instituto de problemas de aprendizaje ipa, Bucaramanga* [Tesis de maestría, Escuela Colombiana de rehabilitación] Repositorio institucional.
- Flores, D., y Araujo, M. (2020). *Diagnóstico sobre la memoria episódica en el aprendizaje de los licenciados en química de la Universidad Distrital: Un enfoque desde las vivencias universitarias*. [tesis de pregrado]. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá D.C, Colombia.
- Furió, C., y Domínguez, C. (2006). *Problemas históricos y dificultades de los estudiantes en la conceptualización de sustancia y compuesto químico*. Departamento de didáctica de las ciencias experimentales y sociales. Universidad de Valencia. pág. 1 - 18.
- Garnett, P. J., y Hackling, M. W. (1995). Students' alternative conceptions in chemistry: A review of research and implications for teaching and learning. *Studies in Science Education*, 25, 69-95.
- Gonzales, M. (2020). Trastornos de procesamiento auditivo: ¿cosa de niños? *Especiales Fiapas*, (172), 1 - 12.

- Guba, E., y Lincoln, Y. (1987). *Naturalistic inquiry*. In M. Dunkin (Ed.). The international encyclopedia of teaching and teacher education (pp. 147-151). Oxford, UK. Pergamon Press.
- Hernández, R., Fernández C, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Hierrezuelo, J., y Montero, A. (1991). *La ciencia de los alumnos. Su utilización en la didáctica de la física y química*. Vélez – Málaga: Ezelvir.
- Kaplan, E.F., Goodglass, H., & Weintraub, S. (1983). The Boston naming test. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Kauzmann, W. (1970). *Propiedades térmicas de la materia Volumen I Teoría cinética de los gases*. Barcelona: Reverté S.A.
- Llorens, J. A. (1991). *Comenzando a aprender química. De las ideas alternativas a las actividades de aprendizaje*. Madrid: Visor
- Martínez, A. (2017). Test de escucha activa. *Psicólogo, 1 – 2*.
https://www.antonimartinezpsicologo.com/wpcontent/uploads/2017/08/EHS04_test_escucha_activa.pdf
- Marina, J. A. (2011). Memoria y aprendizaje. *Pediatría integral, 15(10)*, 978-80.
- Baddeley, A. D. (1998) *Memoria Humana. Teoría y Práctica*. Madrid: McGraw-Hill.
- Matalinares, C. M., Dioses Ch. A., Arenas I. C., Díaz A. G., Chávez Z. J., Yaringaño L. J., y Suárez Ch. J. (2007). Lenguaje comprensivo y memoria auditiva inmediata en estudiantes de 5. ° y 6. ° grado de primaria de zona rural y urbana de Lima. *Revista De Investigación En Psicología, 10(2)*, 71–83.
<https://doi.org/10.15381/rinvp.v10i2.3898>

- Miotti, M., Maggi, A., Villarreal, A., Neustadt, N., Hinalaf, M. (2019). El cierre auditivo según el procesamiento auditivo central y las habilidades psicolingüísticas en adolescentes; Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Médicas; *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas*, 76(4); 204 - 210.
- Ortiz, R. (2007). *Aprender a escuchar Cómo desarrollar la capacidad de escucha activa*. USA: Lulu.
- Palacios, L. (2016). Estrategias de procesamiento auditivo para mejorar el desempeño académico en niños con lento aprendizaje. *Pueblo Continente*, 27(1), 1 - 11.
- Parga, D., Ipuz, M. (2014) Dificultades de enseñanza-aprendizaje y su relación con las actitudes hacia la química. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 6 (77-83).
- Pineda, E. B., Alvarado y Canales. (1994). *Metodología de la Investigación; Publicación de la OPS* Ed OPS, 2ª. ed. p.849
- Plingo, B. K. (2016). Memoria Auditiva Inmediata y Comprensión Lectora en Estudiantes de Quinto y Sexto Grado de una Institución Educativa Particular del Distrito de San Borja. [Trabajo de grado]. Repositorio Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú.
- Porcel, R. J. (2019). *El procesamiento auditivo central y sus trastornos: una revisión bibliográfica*. Saera.
- Pozo, J. I., Gómez C, M.A., Limón, M. y Sanz, A. (1991). *Procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia: las ideas de los adolescentes sobre la Química*. Madrid: servicio de publicaciones del MEC.
- Pozo, J. I., y Gómez C, M.A. (1998). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Morata.
- Raviolo, A. (2019) Imágenes y enseñanza de la Química. Aportes de la Teoría Cognitiva del Aprendizaje Multimedia. *Educación química*, 30(2), 114-128.

- Rodríguez, M., Escobar, M. E., Zapata, Z. P., Puentes, R. J. (2008) Perfil neuropsicológico de escolares con trastornos específicos del aprendizaje de instituciones educativas de Barranquilla, Colombia. *Acta neural Colombia* 24(2), 63-73
http://www.acnweb.org/acta/2008_24_2_63.pdf
- Rodríguez, G. G, Gil, F. J, García, J. E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Granada: Aljibe.
- Ruiz, R. J., Castro, M. J. (2006). Desordenes de procesamiento auditivo. *IATREIA*, 19, 368-376. <https://revistas.udea.edu.co/inex.php/iatreia/article/view/4328/3867>
- Sampieri, R. H., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Sánchez, B. G., Valcárcel, P. M., Gonzáles, G. B., Delgado, M. M., Romero, A. F., Sánchez, M., J., Rubio, C. J., Martiz, L. B. (2015). *Los estados de agregación de la materia*. Almería: Universidad de Almería.
- Soriano, M. O. (2020). Investigación cualitativa sobre cómo ha influido educativa y emocionalmente de las redes sociales en los adolescentes durante el confinamiento por la pandemia de Covid – 19. Universidad Azteca, pág. 1 -27.
- Valbuena, S. (2012). Desarrollo de un material didáctico multimedia para facilitar el aprendizaje de química. *Revista Educación en Ingeniería*, 7(14), 1 - 9.
- Valcárcel, M. V., Sánchez, G., y Zamora, A. (2005). Conocimiento de los alumnos de ESO y Bachillerato (14-18) sobre el Modelo Iónico del Enlace Químico. Enseñanza de las Ciencias, número extra, VII Congreso.
- Vergara León, M. M. (2010). *Memoria auditiva inmediata y procesos de lectura en estudiantes de quinto grado de una institución pública de playa Rímac*.

Whitten, K. W., Gailey, K. D., Davis, R. E., de Sandoval, M. T. A. O., y Muradás, R. M. G. (1992). *Química general*. McGraw-Hill.

Yaringaño, J. (2009). Relación entre la memoria auditiva inmediata y la comprensión lectora, en alumnos de quinto y sexto de primaria de Lima y Huarochirí. *Revista IIPSI*, 12(2), 147 - 165.

8. Anexos

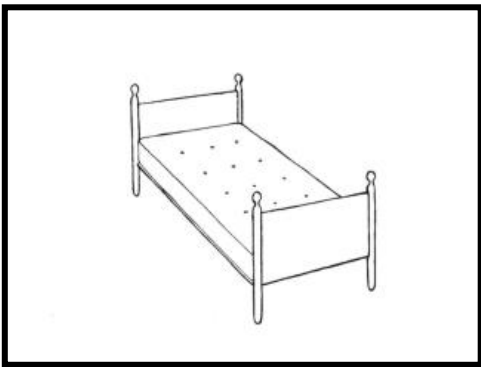
Anexo 1. Diagnóstico

Diagnóstico planteado por (Kaplan, 1983) en su libro Test de Vocabulario Boston. Para su análisis se muestra la siguiente rejilla:

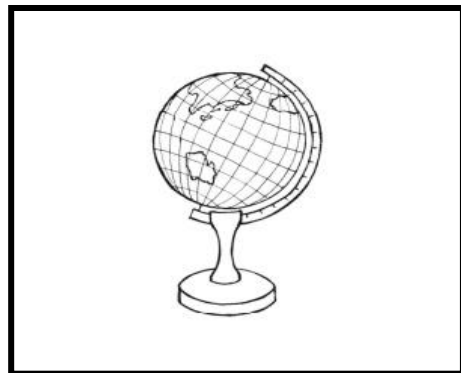
Item	Respuesta	Respuesta correcta	Latencia (segundos)	Clave semántica	Clave fonética	Código de error	Elección múltiple
32.	bellota (proviene de un árbol)	_____	_____	_____	_____	_____	_____
33.	iglu (un tipo de casa)	_____	_____	_____	_____	_____	_____
34.	zancos (se usan para caminar más alto)	_____	_____	_____	_____	_____	_____
35.	domino (un juego)	_____	_____	_____	_____	_____	_____
36.	cactus (algo que crece)	_____	_____	_____	_____	_____	_____
37.	escalera mecánica (sirve para subir)	_____	_____	_____	_____	_____	_____
38.	arpa (un instrumento musical)	_____	_____	_____	_____	_____	_____
39.	hamaca (sirve para descansar)	_____	_____	_____	_____	_____	_____
40.	chupete (se usan los bebés)	_____	_____	_____	_____	_____	_____
41.	pelicano (un ave)	_____	_____	_____	_____	_____	_____
42.	fonendoscopio (lo usan los médicos)	_____	_____	_____	_____	_____	_____
43.	pirámide (se encuentra en Egipto)	_____	_____	_____	_____	_____	_____
44.	bozal (se utiliza para los perros)	_____	_____	_____	_____	_____	_____
45.	unicórnio (animal mítico)	_____	_____	_____	_____	_____	_____
46.	embudo (sirve para verter un líquido)	_____	_____	_____	_____	_____	_____
47.	acordeón (un instrumento musical)	_____	_____	_____	_____	_____	_____

FORMATO ESTÁNDAR							
Item	Respuesta	Respuesta correcta	Latencia (segundos)	Clave semántica	Clave fonética	Código de error	Elección múltiple
1.	cama (un mueble)	_____	_____	_____	_____	_____	_____
2.	árbol (algo que crece en el campo)	_____	_____	_____	_____	_____	_____
3.	lápiz (sirve para escribir)	_____	_____	_____	_____	_____	_____
4.	casa (un tipo de edificio)	_____	_____	_____	_____	_____	_____
5.	siervo (sirve para limpiar)	_____	_____	_____	_____	_____	_____
6.	tijeras (sirve para cortar)	_____	_____	_____	_____	_____	_____
7.	peine (sirve para arreglarse el cabello)	_____	_____	_____	_____	_____	_____
8.	flor (crece en un jardín)	_____	_____	_____	_____	_____	_____
9.	serrucho (lo usa el carpintero)	_____	_____	_____	_____	_____	_____
10.	cepillo de dientes (se usa en la boca)	_____	_____	_____	_____	_____	_____
11.	helicóptero (sirve para viajar por el aire)	_____	_____	_____	_____	_____	_____
12.	escoba (sirve para limpiar)	_____	_____	_____	_____	_____	_____
13.	pulpo (un animal marino)	_____	_____	_____	_____	_____	_____
14.	zanahoria (algo para comer)	_____	_____	_____	_____	_____	_____
15.	percha (se encuentra en un armario)	_____	_____	_____	_____	_____	_____

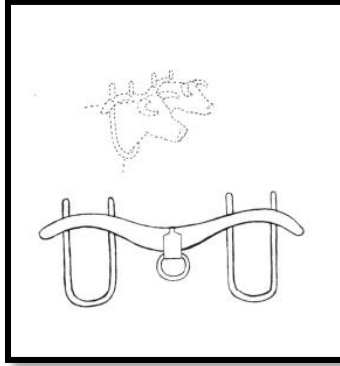
Anexo 2. Láminas visualizadas dentro del test de Vocabulario Boston.



Laminilla 1 Test de Vocabulario Boston



Laminilla 27 Test de Vocabulario Boston



Laminilla 56 Test de Vocabulario Boston

Anexo 3. Test de escucha activa plantilla.

Test de escucha activa			
Ejercicio simple para Autoevaluación de la capacidad de escucha			
	Preguntas	SI	NO
1	Si me doy cuenta de lo que el otro está por preguntar, me anticipo y le contesto directamente, para ahorrar tiempo...		X
2	Mientras escucho a otra persona, me adelanto en el tiempo y me pongo a pensar en lo que le voy a responder	X	
- 3	En general procuro centrarme en que está diciendo el otro, sin considerar cómo lo está diciendo...	X	
x 4	Mientras estoy escuchando, digo cosas como Ajá! Hum... Entiendo... para hacerle saber a la otra persona que le estoy prestando atención...	X	
5	Creo que a la mayoría de las personas no le importa que las interrumpa... siempre que las ayude en sus problemas...		X
6	Cuando escucho a algunas personas, mentalmente me pregunto ¿por qué les resultará tan difícil ir directamente al grano..?		X
- 7	Cuando una persona realmente enojada expresa su bronca, yo simplemente dejo que lo que dice "me entre por un oído y me salga por el otro"		X
x 8	Si no comprendo lo que una persona está diciendo, hago las preguntas necesarias hasta entenderla...	X	
9	Solamente discuto con una persona cuando sé positivamente que estoy en lo cierto...	X	
10	Dado que he escuchado las mismas quejas y protestas ininidad de veces, generalmente me dedico mentalmente a otra cosa mientras escucho...	X	
11	El tono de la voz de una persona me dice, generalmente, mucho más que las palabras mismas...		X
x 12	Si una persona tiene dificultades en decirme algo, generalmente la ayudo a expresarse...	X	
13	SI no interrumpiera a las personas de vez en cuando, ellas terminaría hablándome durante horas..!	X	
14	Cuando una persona me dice tantas cosas juntas que siento superada mi capacidad para retenerlas, trato de poner mi mente en otra cosa para no alterarme...	X	
15	Si una persona está muy enojada, lo mejor que puedo hacer escucharla hasta que descargue toda la presión...	X	
16	Si entiendo lo que una persona me acaba de decir, me parece redundante volver a preguntarle para verificar...	X	
17	Cuando una persona está equivocada acerca de algún punto de su problema, es importante interrumpirla y hacer que replantee ese punto de manera correcta...		X
18	Cuando he tenido un contacto negativo con una persona (discusión, pelea...) no puedo evitar seguir pensando en ese episodio... aún después de haber iniciado un contacto con otra persona...	X	
19	Cuando le respondo a las personas, lo hago en función de la manera en que percibo cómo ellas se sienten....	X	
20	Si una persona no puede decirme exactamente que quiere de mí, no hay nada que yo pueda hacer...		X

Fuente: Test de escucha activa. (Martinez, 2017).

Anexo 4. Rúbrica Evaluativa taller ambiental

RÚBRICA EVALUATIVA PARA TALLER AMBIENTAL SOBRE CAMBIO DE ESTADO DE LA MATERIA

Tipo de rúbrica: Analítica

Objetivo: a través de esta rúbrica se puede determinar el estado de desempeño del estudiante, así como, también, identificar fortalezas, debilidades, y por otro lado permitir que los estudiantes conozcan lo que requieren para mejorar.

Población: Grado sexto Gimnasio campestre Friedrich Froebel.

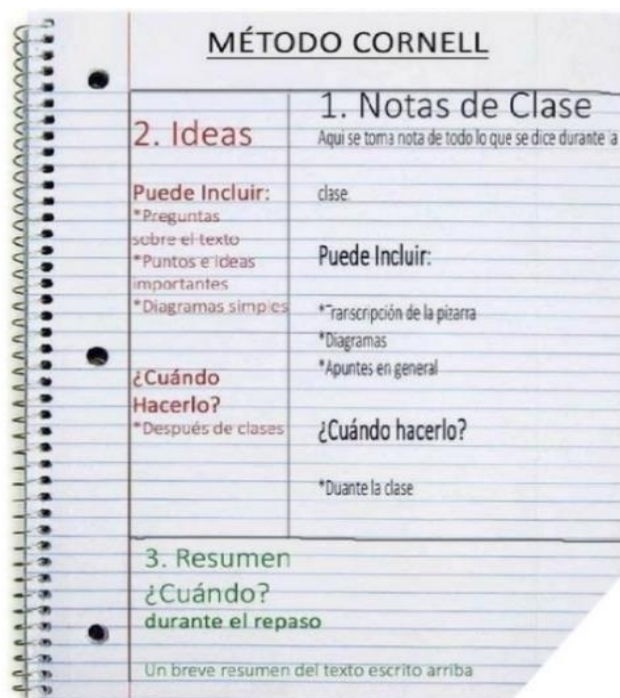
Nivel de ejecución: Cualitativo

Tabla 16. Rúbrica analítica para la evaluación de la capacidad de comprensión y escucha para la argumentación de los cambios de estado a través de la lectura.

Criterios de valoración	Escala			
	Superior	Alto	Básico	Bajo
Síntesis y argumentación del cuento	Presenta información muy pertinente y contextualizada según el texto escuchado	Presenta información adecuada y contextualizada según el texto escuchado	Presenta poca información adecuada y contextualizada para el texto escuchado	No presenta ningún tipo de información pertinente ni en contexto frente al texto escuchado
Inclusión de todos los conceptos del cuento escuchado para la construcción del párrafo	Demuestra dominio conceptual sobre todos los conceptos abordados en clase	Demuestra dominio conceptual sobre la mayoría de los conceptos abordados en clase	Demuestra dominio conceptual en algunos de los conceptos abordados en clase.	No comprende la actividad por ende el estudiante no realiza nada
Coherencia argumentativa de la síntesis y/o relación entre los conceptos abordados en el texto	Contesta y dibuja con precisión las instrucciones planteadas sobre el tema	Contesta y dibuja con precisión la mayoría de las instrucciones planteadas sobre el tema	Contesta y dibuja con precisión algunas de las instrucciones planteadas sobre el tema	No contesta ni dibuja ninguna de las instrucciones planteadas con precisión por ende la calidad del trabajo no es favorable
Gramática, redacción y ortografía	El texto tiene una adecuada gramática, ortografía, puntuación y edición	El texto tiene buena gramática, ortografía, puntuación y edición	El texto tiene poca gramática, ortografía, puntuación y Edición acorde al texto	El texto tiene no contiene buena ortografía, gramática y puntuación acorde al texto

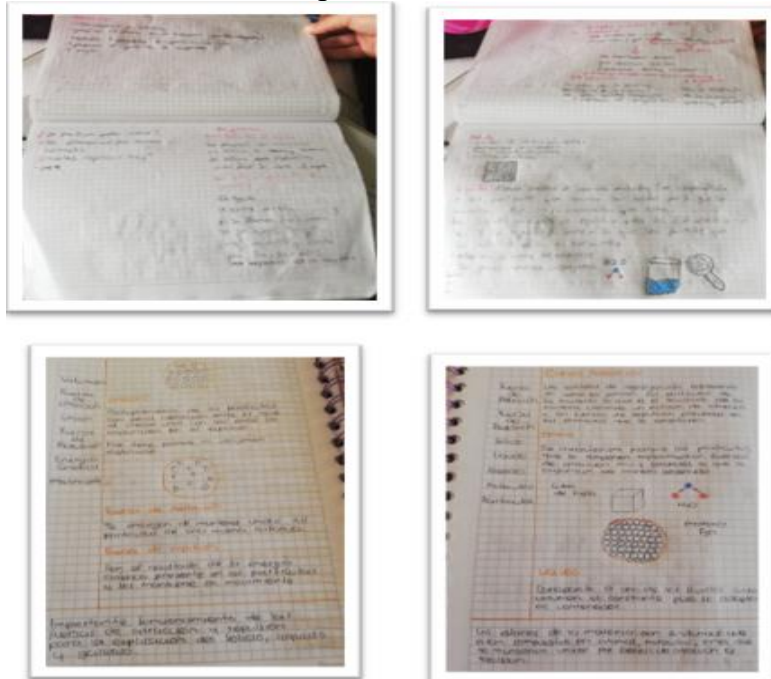
Fuente: Elaboración propia

Anexo 5. Método Cornell, toma de apuntes.






Fuente: Método Cornell, Universidad del Valle

Anexo 6. Método Cornell desarrollado por los estudiantes



Fuente: Elaboración Estudiantes grado 6 Gimnasio Campestre Friedrich Froebel

Anexo 7. Guía de laboratorio (Estados de agregación y cambio de estado).

<p>INFORME DE LABORATORIO GIMNASIO CAMPESTRE FRIEDRICH FROEBEL LUZ ANGELA ACOSTA BARRETO CAROL DAYANA PINTA PULIDO</p> <p> UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL</p> <h3>ESTADOS DE AGREGACIÓN Y CAMBIOS DE ESTADO</h3> <p>Se conoce como estado de agregación a las formas en las que pueden presentarse las sustancias; estas formas usualmente son conocidas como sólido, líquido y gas teniendo en cuenta que casi todas las sustancias puras pueden presentarse de diferentes formas un ejemplo de ello puede ser la madera, la cual únicamente se encuentra en estado sólido.</p> <p>Figura 1. Representación de estados de agregación de la materia</p>  <p>Nota: La figura presenta la distribución molecular en los diferentes estados de agregación de la materia. Tomado de Física y Química (p. 14), por Ruiz-Mateos, 2019, Adaptación Curricular.</p> <h3>EXPERIMENTO</h3> <h4>CAMBIOS DE ESTADO (SÓLIDO Y LÍQUIDO)</h4> <h4>MATERIALES</h4> <ol style="list-style-type: none">1. Harina de maíz (Maizena)2. Recipiente de plástico3. Agua4. Cuchara o espátula <h4>PROCEDIMIENTO</h4> <p>La primera parte del experimento es adicionar una buena cantidad de maizena o harina de maíz dentro del recipiente de plástico que se vaya a utilizar. Simultáneamente, agregaremos agua poco a poco y revolviendo la mezcla hasta obtener una textura desecada. Podemos removerla con alguna cuchara, espátula o con nuestras mismas manos.</p>	<p>INFORME DE LABORATORIO GIMNASIO CAMPESTRE FRIEDRICH FROEBEL LUZ ANGELA ACOSTA BARRETO CAROL DAYANA PINTA PULIDO</p> <p> UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL</p> <p>Para poder comprobar que hemos conseguido la textura obtenida, con el hecho de dar un golpe seco a la mezcla se mantendrá de manera sólida, mientras que si sumergimos la mano en la mezcla lentamente actuará como un líquido. A partir de ahora, podemos jugar a moldear rápidamente una bola para que no se deshaga y comprobar cómo al parar la sustancia se "derrete" entre nuestros dedos. También podemos jugar a dar un pufetazo a la mezcla (sin pasarnos) o a aplicar mucha presión sobre ella de cualquier otra manera.</p> <h3>GASEOSO</h3> <h4>MATERIALES</h4> <ol style="list-style-type: none">1. Globo2. Bicarbonato3. Vinagre4. Botella5. Embudo <h4>PROCEDIMIENTO</h4> <p>El primer procedimiento es llenar un tercio de la botella con vinagre. Paso a seguir, añade el embudo en la boca del globo (por donde se infla normalmente) y agrega el bicarbonato dentro del globo con cuidado.</p> <p>Una vez tengamos este hecho, es el momento de poner la boca del globo en la boca de la botella. Hay que hacer todo lo posible para que no caiga el bicarbonato dentro de la botella. El globo tiene que quedar colgando en el lateral de la botella.</p> <p>Ahora, levanta el globo hacia arriba para que la levadura caiga dentro de la botella. Empieza a haber burbujas, ruido y de repente verás como el globo empieza a inflarse.</p> <h4>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</h4> <p>Whitten, K. W., Guiley, K. D., Davis, R. E., de Sandoval, M. T. A. O., y Muradás, R. M. G. (1992). <i>Química general</i>. McGraw-Hill.</p>
---	---

Fuente: Elaboración propia

Anexo 8. Pre- informe de laboratorio



Fuente: Elaboración Estudiantes grado 6 Gimnasio Campestre Friedrich Froebel

Anexo 9. Práctica de laboratorio



Fuente: Elaboración propia

Anexo 10. *Rejilla conceptual*

REJILLA CONCEPTUAL ESTADOS Y CAMBIOS DE ESTADO DE LA MATERIA GINNASIO CAMPESTRE FREDRICH FROEBEL		 UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL							
REJILLA DE CONCEPTOS PARA EVALUAR ESTADOS Y CAMBIOS DE ESTADO DE LA MATERIA									
Asignatura: Química									
Curso: sexto									
Nombre: _____			Fecha: _____						
Instrucciones									
A continuación, con la siguiente rejilla de conceptos contestar las preguntas ubicadas en la parte inferior									
<table border="1"><tr><td>1. Cambios de estado de la materia</td><td>4. Fuerzas de atracción</td></tr><tr><td>2. Fuerzas de Repulsión</td><td>5. Estado sólido</td></tr><tr><td>3. Estado líquido</td><td>6. Estado gaseoso</td></tr></table>		1. Cambios de estado de la materia	4. Fuerzas de atracción	2. Fuerzas de Repulsión	5. Estado sólido	3. Estado líquido	6. Estado gaseoso		
1. Cambios de estado de la materia	4. Fuerzas de atracción								
2. Fuerzas de Repulsión	5. Estado sólido								
3. Estado líquido	6. Estado gaseoso								
<ol style="list-style-type: none">1. ¿Qué relación tiene la casilla 1 con la casilla 2 y 4? Argumente su respuesta utilizando un lenguaje científico2. ¿Qué relación tiene la casilla 5 con la casilla 4? Argumente su respuesta utilizando un lenguaje Científico3. ¿Qué relación tienen la casilla 3 con la casilla 2 y 4? Argumente su respuesta utilizando un lenguaje Científico4. ¿Qué relación tiene la casilla 6 con la casilla 2? Argumente su respuesta utilizando un lenguaje Científico5. Elabore un párrafo argumentativo utilizando los conceptos que se encuentran en toda la rejilla conceptual									

Fuente: Elaboración propia

Anexo 11. Rúbrica para la evaluación de rejilla conceptual

RÚBRICA EVALUATIVA PARA REJILLA DE CONCEPTOS

Tipo de rúbrica: Analítica

Objetivo: a través de esta rúbrica se puede determinar el estado de desempeño del estudiante, así como identificar fortalezas, debilidades, y por otro lado permitir que los estudiantes conozcan lo que requieren para mejorar

Población: Grado sexto

Nivel de ejecución: Cualitativo

Tabla 19. Rúbrica analítica para la evaluación de la capacidad de comparar, relacionar y argumentar Los Estados Y Cambios De estado de la materia

Criterios de valoración	Escala			
	Superior	Alto	Básico	Bajo
Introducción y síntesis argumentativa del párrafo	Presenta información muy pertinente y contextualizada según el tema abordado	Presenta información adecuada y contextualizada según el tema abordado	Presenta poca información adecuada y contextualizada para el tema abordado	No presenta ningún tipo de información pertinente ni en contexto frente al tema
Inclusión de todos los conceptos de la rejilla conceptual para la construcción del párrafo	Demuestra dominio conceptual sobre todos los conceptos abordados en clase	Demuestra dominio conceptual sobre la mayoría de los conceptos abordados en clase	Demuestra dominio conceptual en algunos de los conceptos abordados en clase.	No comprende la actividad por ende el estudiante no realizo nada
Coherencia argumentativa de la síntesis y/o relación entre las casillas solicitadas	Contesta con precisión todas las preguntas planteadas sobre el tema	Contesta con precisión la mayoría de las preguntas planteadas sobre el tema	Contesta con precisión algunas de las preguntas planteadas sobre el tema	No contesta las preguntas planteadas con precisión por ende la calidad del trabajo no es favorable
Gramática, redacción y ortografía	El texto tiene una adecuada gramática, ortografía, puntuación y edición	El texto tiene buena gramática, ortografía, puntuación y edición	El texto tiene poca gramática, ortografía, puntuación y Edición acorde al texto	El texto tiene no contiene buena ortografía, gramática y puntuación acorde al texto

Fuente: Elaboración propia

Anexo 12. Actividad Sonora

ACTIVIDAD SONORA
ESTADOS Y CAMBIOS DE ESTADO DE LA
MATERIA GIMNASIO CAMPESTRE FIREDRICH
FROEBEL



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA
NACIONAL
Educadora de educadores

ACTIVIDAD SONORA PARA EVALUAR ESTADOS Y CAMBIOS DE ESTADO DE LA MATERIA

A continuación, preste atención y escuche muy bien los audios que se presentaran. Después de haber escuchado los audios, clasifique los objetos por sus cambios de estado.

FUSIÓN	
EVAPORACIÓN	
CONDENSACIÓN	
SOLIDIFICACIÓN	
SUBLIMACIÓN	

Después de realizar este cuadro, explique con lo visto en clase uno de los objetos clasificados.

Fuente: Elaboración propia