



Fortaleciendo la competencia científica identificar en estudiantes de grado segundo a través de un ambiente de aprendizaje potenciado por TIC desde una perspectiva de la mediación didáctica

Karin Viviana Ruiz Carmona

**Universidad del Valle
Instituto de Educación y Pedagogía
Maestría en Educación énfasis Enseñanza de las Ciencias
Santiago de Cali
2018**



Fortaleciendo la competencia científica identificar en estudiantes de grado segundo a través de un ambiente de aprendizaje potenciado por TIC desde una perspectiva de la mediación didáctica

Karin Viviana Ruiz Carmona

Requisito para obtener el título de Magíster en Educación

Director:

Mg. Edgar Andrés Espinosa Ríos

Universidad del Valle

Instituto de Educación y Pedagogía

Maestría en Educación énfasis Enseñanza de las Ciencias

Santiago de Cali

2018

Tabla de Contenido

Resumen.....	9
Introducción.....	10
1. Antecedentes.....	13
1.1. Enseñanza de las ciencias naturales en la educación primaria en Colombia.....	13
1.2. Enseñanza de las ciencias naturales desde la perspectiva de la Mediación Didáctica	16
1.3. Fortalecimiento de las competencias científicas en la educación Colombiana a través del uso de las TIC.....	19
1.4. Secuencia de actividades potenciadas en TIC para la enseñanza de las ciencias naturales...21	
2. Planteamiento del problema.....	26
3. Justificación.....	30
4. Objetivos.....	33
4.1. Objetivo general.....	33
4.2. Objetivos específicos.....	33
5. Marco conceptual.....	34
5.1. La mediación didáctica.....	34
5.1.1. La mediación.....	35
5.1.2. Relación educativa en la mediación didáctica.....	36
5.1.3. Valores básicos en la mediación.....	37
5.1.4. Fundamentos de la mediación didáctica.....	37
5.1.4.1. La experiencia de aprendizaje mediado.....	38
5.1.4.1.1. Criterios de la mediación.....	39
5.1.4.1.1.1. Intencionalidad y reciprocidad.....	40
5.1.4.1.1.2. Trascendencia.....	41
5.1.4.1.1.3. Significado.....	41
5.1.5. Perfil del docente mediador.....	41
5.2. Competencias científicas.....	48
5.2.1. Competencias específicas.....	48
5.2.2. Competencia científica identificar.....	49

5.2.3. Habilidades cognitivas en la niñez intermedia y tardía.....	51
5.2.3.1. Procesamiento de la información.....	51
5.2.3.1.1. Atención selectiva.....	52
5.2.3.1.2. Capacidad de la memoria de trabajo.....	52
5.2.3.1.3. Metamemoria.....	52
5.2.3.1.4. Estrategias o procesos de control.....	53
5.2.3.1.5. Habilidades de planeación.....	53
5.2.4. Las rúbricas.....	54
5.3. La tecnología multimedia.....	56
5.3.1. ¿Qué se entiende por multimedia en el contexto educativo?.....	57
5.3.2. ¿Cuáles son las características de los recursos multimedia?.....	59
5.3.3. ¿Cómo se clasifican los recursos multimedia?.....	60
5.4. Secuencias Didácticas.....	65
5.4.1. La estructura de una secuencia didáctica.....	66
5.4.2. Línea de secuencia didáctica.....	68
5.4.2.1. Actividades de apertura.....	68
5.4.2.2. Actividades de desarrollo.....	68
5.4.2.3. Actividades de cierre.....	69
5.4.3. Línea de evaluación para el aprendizaje.....	69
6. Metodología.....	71
6.1. Fase de contextualización.....	73
6.2. Fase de planeación de la secuencia de actividades.....	73
6.2.1. Secuencia de actividades potenciada con recursos multimedia.....	74
6.3. Fase de implementación de la secuencia de actividades.....	140
6.4. Fase de resultados y análisis.....	141
6.4.1. Criterios para analizar la información e interpretarla.....	142
7. Resultados y análisis de la información.....	152
7.1. Resultados prueba pretest	152
7.2. Resultados y análisis de la información de la categoría 1: construcción del conocimiento científico escolar.....	153

7.2.1. Subcategoría A: masa.....	154
7.2.2. Subcategoría B: volumen.....	155
7.2.3. Subcategoría C: densidad.....	158
7.2.4. Subcategoría D: características observables de los líquidos (transparencia, fluidez y viscosidad).....	160
7.2.5. Subcategoría E: características observables de los sólidos (elástico, duro, moldeable y frágil).....	162
7.2.6. Subcategoría F: Estados de la materia.....	164
7.2.7. Subcategoría G: cambios de los estados de la materia.....	167
7.3. Resultados y análisis de la información de la categoría 2: toma de decisiones.....	170
7.3.1. Subcategoría A: presenta y escribe de forma organizada la información.....	170
7.3.2. Subcategoría B: aplica los conocimientos matemáticos de forma adecuada en contextos científicos escolares.....	172
7.3.3. Subcategoría C: utiliza los términos propios del lenguaje científico escolar.....	173
7.3.4. Subcategoría D: genera hipótesis a partir de criterios establecidos.....	176
7.3.5. Subcategoría E: compara y analiza la información presentada.....	178
8. Conclusiones.....	181
9. Bibliografía.....	184
10. Anexos.....	189

Lista de Tablas

Tabla 1. Modelo dinámico de planeación didáctica.....	67
Tabla 2. Información básica de la secuencia de actividades.....	77
Tabla 3. Secuencia de Actividades: Clase # 1.....	78
Tabla 4. Secuencia de Actividades: Clase # 2.....	94
Tabla 5. Secuencia de Actividades: Clase # 3.....	110
Tabla 6. Secuencia de Actividades: Clase # 4.....	115
Tabla 7. Secuencia de Actividades: Clase # 5.....	128
Tabla 8. Implementación de la secuencia de actividades.....	140
Tabla 9. Actividades implementadas en las fases.....	141
Tabla 10. Descriptores del nivel de dominio de la competencia científica identificar.....	144
Tabla 11. Categorías emergentes.....	145
Tabla 12. Escala de evaluación para la categoría 1: construcción del conocimiento científico escolar.....	149
Tabla 13. Escala de evaluación para la categoría 2: toma de decisiones.....	151
Tabla 14. Convenciones para las actividades implementadas.....	152
Tabla 15. Actividades implementadas que se analizaron para cada subcategoría de la categoría 1: construcción del conocimiento científico escolar.....	153
Tabla 16. Actividades implementadas que se analizaron para cada subcategoría de la categoría 2: toma de decisiones.....	170

Lista de Figuras

Figura 1. Relación educativa en la mediación didáctica.....	36
Figura 2. La mediación didáctica y la evaluación integral.....	37
Figura 3. La experiencia de aprendizaje mediado.....	38
Figura 4. Criterios de la mediación didáctica.....	40
Figura 5. Relaciones entre multimedia, hipermedia e hipertexto.....	58
Figura 6. Propuesta para construir una secuencia didáctica.....	66
Figura 7. Fases de la investigación.....	72
Figura 8. Tabla y gráfica de resultados de la categoría 1, subcategoría A.....	154
Figura 9. Tabla y gráfica de resultados de la categoría 1, subcategoría B.....	156
Figura 10. Tabla y gráfica de resultados de la categoría 1, subcategoría C.....	158
Figura 11. Tabla y gráfica de resultados de la categoría 1, subcategoría D.....	160
Figura 12. Tabla y gráfica de resultados de la categoría 1, subcategoría E.....	162
Figura 13. Tabla y gráfica de resultados de la categoría 1, subcategoría F.....	164
Figura 14. Tabla y gráfica de resultados de la categoría 1, subcategoría G.....	167
Figura 15. Tabla y gráfica de resultados de la categoría 2, subcategoría A.....	170
Figura 16. Tabla y gráfica de resultados de la categoría 2, subcategoría B.....	172
Figura 17. Tabla y gráfica de resultados de la categoría 2, subcategoría C.....	173
Figura 18. Tabla y gráfica de resultados de la categoría 2, subcategoría D.....	176
Figura 19. Tabla y gráfica de resultados de la categoría 2, subcategoría E.....	178

Lista de Anexos

Anexo # 1. Prueba Pretest.....	189
Anexo # 2. Actividad masa y volumen.....	194
Anexo # 3. Actividad 1: densidad.....	197
Anexo # 4. Actividad 2: densidad.....	200
Anexo # 5. Práctica: masa, volumen y densidad.....	203
Anexo # 6. Actividad características observables de los líquidos: transparencia, fluidez y viscosidad.....	208
Anexo # 7. Actividad características observables de los sólidos: elástico, duro, moldeable y frágil; estados de la materia y cambios de estados de la materia.....	211
Anexo # 8. Prueba Postest.....	215
Anexo # 9. Gráficas de resultados de la prueba pretest.....	219
Anexo # 10. Gráficas de resultados de la Categoría 1: Subcategoría B.....	221
Anexo # 11. Gráficas de resultados de la Categoría 1: Subcategoría C.....	222
Anexo # 12. Gráficas de resultados de la Categoría 1: Subcategoría E.....	223
Anexo # 13. Gráficas de resultados de la Categoría 1: Subcategoría F.....	224
Anexo # 14. Gráficas de resultados de la Categoría 1: Subcategoría G.....	225
Anexo # 15. Gráficas de resultados de la Categoría 2: Subcategoría A.....	226
Anexo # 16. Gráficas de resultados de la Categoría 2: Subcategoría B.....	228
Anexo # 17. Gráficas de resultados de la Categoría 2: Subcategoría C.....	229
Anexo # 18. Gráficas de resultados de la Categoría 2: Subcategoría D.....	230
Anexo # 19. Gráficas de resultados de la Categoría 2: Subcategoría E.....	231
Anexo # 20. Secuencia de Actividades “El maravilloso mundo mágico de la materia” en formato power point (.pptx)	

Resumen

El presente trabajo de investigación consistió en fortalecer la competencia científica “identificar” en estudiantes del grado segundo de la Institución Educativa Santa Rosa de la ciudad de Cali, a través de un ambiente de aprendizaje potenciado por TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) en el eje temático estados de la materia desde una perspectiva de la mediación didáctica.

La investigación se realizó bajo el Diseño Mixto de Conversión, obteniendo una información de tipo cualitativo de las diversas actividades implementadas antes, durante y después de implementar una secuencia de actividades potenciadas en recursos multimedia en 15 estudiantes de grado segundo en una institución educativa de Santiago de Cali.

A partir de la información obtenida, surgen dos categorías emergentes: construcción del conocimiento científico escolar (categoría 1) y toma de decisiones (categoría 2), para convertir esta información cualitativa en cuantitativa, se recurren a las rúbricas; también se crea una tabla que contiene los descriptores del nivel de dominio de la competencia científica identificar, esta última permite determinar el nivel de desarrollo de dicha competencia en la que se encuentra cada estudiante: antes, durante y después de implementar una secuencia de actividades potenciadas en recursos multimedia.

Lo anterior favoreció la formulación de las conclusiones, encontrándose que la construcción del conocimiento científico escolar está directamente relacionada con la toma de decisiones de los estudiantes. Ambas categorías aportan al desarrollo de la competencia científica identificar, es decir, que a través de la implementación de la secuencia de actividades potenciadas en recursos multimedia y la mediación del docente, los estudiantes fortalecieron y desarrollaron la competencia científica identificar de forma positiva.

Palabras Claves: Mediación Didáctica, Competencia Científica Identificar, Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Secuencias Didácticas, Educación en Básica Primaria.

Introducción

La presente investigación se enfoca en el fortalecimiento y desarrollo de la competencia científica identificar en estudiantes de segundo grado de la básica primaria. La característica principal de esta competencia es que los estudiantes puedan desarrollar y fortalecer la capacidad de reconocer y diferenciar fenómenos y representaciones de los fenómenos naturales, para identificar situaciones o diferenciar objetos y fenómenos que encuentran en su diario vivir.

Para analizar la necesidad de fortalecer y desarrollar esta competencia, es necesario mencionar sus causas. Una de ellas son los resultados no alentadores de pruebas externas como las pruebas Saber y las pruebas PISA, en donde evalúan esta competencia; además, en la actualidad no existen muchos trabajos de investigación que estudien y fomenten el desarrollo de las competencias científicas desde la educación básica primaria (Rincón, 2016; Rozo, 2017; García, 2008 citado por Obregoso, Vallejo y Valbuena, 2010).

Otra de las causas es que a pesar de que el Ministerio de Educación Nacional en Colombia ha buscado durante varios años a través de diversos documentos que la educación en ciencias no se limite a acumular conocimientos científicos escolares, se encuentra que en la práctica de la educación en ciencias en la escuela primaria, prevalece la enseñanza tradicional, limitada a la orientación de un texto escolar o al discurso del docente, implementándose actividades centradas en el control de la clase. Lo anterior se debe a que muchos docentes de primaria no tienen una formación disciplinar en esta área del saber, lo cual genera poco desarrollo cognitivo de los estudiantes y una baja calidad en la enseñanza de las ciencias (Rozo, 2017; Ruiz, 2016; Oliva y Acevedo, 2005 citado por Obregoso, Vallejo y Valbuena, 2010).

Teniendo en cuenta estas causas, se tiene que el objetivo central de esta investigación es fortalecer la competencia científica “identificar” en estudiantes del grado 2 – 2 de la Institución Educativa Santa Rosa de la ciudad de Cali, a través de un ambiente de aprendizaje potenciado por TIC en el eje temático estados de la materia desde una perspectiva de la mediación didáctica. Dicho objetivo permite orientar el proceso de investigación hacia el fortalecimiento y desarrollo de la competencia científica identificar en estudiantes del primer ciclo de la básica primaria, los

cuales requieren de un acompañamiento cercano en su proceso educativo a partir de los fundamentos que brinda la mediación didáctica.

A partir de este interés, se estructura un marco conceptual el cual recoge los cuatro elementos teóricos necesarios que sustentan esta investigación, los cuales son: la mediación didáctica, las competencias científicas, los recursos multimediales y las secuencias didácticas. La interacción de estos elementos teóricos sustenta la importancia de que el docente actúe como un mediador del aprendizaje de sus estudiantes, teniendo en cuenta no solo los elementos que le ofrece la mediación didáctica, también los conocimientos tecnológicos y pedagógicos del contenido que debe tener, lo cual le permitirá potencializar diversos recursos multimedia, que podrá materializar a través de una secuencia de actividades para fortalecer y desarrollar la competencia científica identificar.

El marco metodológico de esta investigación se centra en un Diseño Mixto de Conversión, en el cual uno de los propósitos más importantes es la transformación de los datos para su análisis, lo cual implica que un tipo de datos es convertido en otro, en este caso, se cuantificaron datos cualitativos y luego se analizaron ambos conjuntos de datos bajo un análisis tanto cuantitativo como cualitativo. A partir de ello, se establecen las siguientes fases de investigación: contextualización, planeación de la secuencia de actividades, implementación de la secuencia de actividades y resultados y análisis.

En la fase de contextualización se presenta la caracterización de la población y se realiza la implementación de una prueba pretest, la cual permite determinar el nivel de desarrollo de la competencia científica identificar que los estudiantes tienen antes de implementar una secuencia de actividades potenciadas en recursos multimedia. En la fase de planeación de la secuencia de actividades se recoge los elementos del marco conceptual para fundamentar la planeación de la secuencia de actividades del eje temático “Estados de la materia”, la cual se realiza bajo el software Microsoft Power Point. En esta fase, se realiza el proceso de Enseñanza – Aprendizaje – Evaluación, la cual consistió en cinco clases, donde el docente cumple con un rol de mediador en los diferentes procesos, durante la implementación de la secuencia, se implementan una serie de actividades que son las que permiten hacer seguimiento al proceso educativo de los estudiantes. Al finalizar la implementación de la secuencia, se realiza una prueba postest, la cual

permite determinar el desarrollo de la competencia científica identificar después de haber implementado la secuencia de actividades. Y en la fase de resultados y análisis, se establecen los criterios para analizar la información e interpretarla, a través de categorías emergentes y rúbricas de evaluación.

Para finalizar, se presentan las conclusiones que evidencian el fortalecimiento y desarrollo de la competencia científica identificar en los estudiantes, a través de un ambiente de aprendizaje potenciado por TIC en el eje temático estados de la materia desde una perspectiva de la mediación didáctica.

1. Antecedentes

En este trabajo de investigación se considera pertinente revisar algunas investigaciones que han sido desarrolladas en el campo de la Educación en Ciencias Naturales y que se relacionan con la problemática de esta investigación. Esta revisión se presenta en cuatro grupos. Primero, se presenta una exploración acerca de la Enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Primaria en Colombia. Segundo, se presentan estudios acerca de la Enseñanza de las Ciencias Naturales desde la perspectiva de la Medicación Didáctica. Tercero, la revisión de documentos acerca del fortalecimiento de las competencias científicas en la educación Colombiana a través del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Y cuarto, se presentan estudios sobre las secuencias de actividades potenciadas en TIC para la enseñanza de las Ciencias Naturales.

1.1. Enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Primaria en Colombia.

Al igual que lo expone Obregoso, Vallejo y Valbuena (2010), se encuentra que hay una escasa producción de investigaciones acerca de la enseñanza de las ciencias en la educación primaria en Colombia a diferencia de otros países. Sin embargo, se presentan algunos antecedentes relevantes, uno acerca de la formación de docentes en la enseñanza de las ciencias naturales en la educación infantil, otra investigación que propone el diseño de una estrategia didáctica para ciencias naturales en la educación primaria en Colombia y una investigación que documenta el proceso de una profesora en ejercicio de grado quinto de básica primaria, quién identifica, explicita y desarrolla el Conocimiento Pedagógico del Contenido (CPC) hipotético de la nutrición humana.

Obregoso, Vallejo y Valbuena (2010) presentaron una ponencia acerca de los resultados parciales que emergieron del resultado de la revisión de antecedentes del trabajo de investigación de su maestría *“Construcción de una propuesta formativa en ciencias naturales orientada desde el conocimiento didáctico del contenido, dirigida a profesores en formación inicial de la*

Licenciatura en educación infantil de la Universidad Pedagógica Nacional”, la cual aborda el problema de la formación inicial de profesores de básica primaria que enseñan ciencias naturales.

La revisión la han desarrollado desde tres categorías: naturaleza de las ciencias, formación inicial en ciencias naturales de educadores infantiles y el conocimiento didáctico del contenido de educadores infantiles que enseñan ciencias naturales. Utilizando una metodología enmarcada desde un paradigma interpretativo con un enfoque cualitativo, en el cual se utilizó la técnica de revisión documental.

Algunos de los hallazgos que los autores encontraron fueron falencias en los currículos y planes de estudio de las licenciaturas en educación infantil. La necesidad de incluir temáticas relacionadas con la naturaleza de las ciencias en los currículos de formación inicial y continuada de los educadores infantiles. Influencia de las creencias y concepciones de los docentes al momento de enseñar ciencias. Escasa presencia de espacios dedicados a la formación en didáctica de las ciencias y actitudes desfavorables hacia la ciencia y su enseñanza.

Una de las conclusiones más relevantes de este trabajo es que los investigadores consideran que es importante reconocer que aún hay mucho que hacer en diferentes ámbitos de la enseñanza de las ciencias naturales en la educación primaria. Desde los cuales si se desarrollan procesos pertinentes, continuos y articulados se lograría incidir de manera notoria el conocimiento profesional de los educadores infantiles, transformando su labor profesional y su incidencia social.

Romaña (2016) presenta en el artículo “*Didáctica de las ciencias naturales en la educación básica primaria*” el desarrollo de una investigación que realizó, la cual proponía una estrategia didáctica que fortaleciera el programa de educación ambiental de las ciencias naturales en estudiantes del grado cuarto de primaria en una Institución Educativa del Chocó – Colombia. En la investigación se utilizaron métodos de tipo teórico: histórico – tendencial, analítico – sintético, inductivo – deductivo, sistémico – estructural y de modelación. De tipo empírico (observación de clases, encuesta y estadística).

La investigación se realizó por la necesidad de que los docentes desarrollen acciones articuladas con la formación de los estudiantes y sus procesos en la educación básica primaria, de

tal forma que estos aprendizajes repercutan en los años que vienen en la escuela, los cuales son de mayor exigencia académica. La propuesta consistió en utilizar el entorno natural como estrategia didáctica en el aprendizaje de las ciencias naturales, permitiendo a los niños adquirir conocimiento de manera contextualizada y significativa, mejorando su rendimiento escolar y su actitud a través de valores que le permitieran vivir en armonía con la naturaleza.

La propuesta didáctica se desarrolla a partir de cuatro momentos: el primero es una contextualización acerca de una situación problema, por ejemplo la tala de árboles en el Chocó. El segundo momento era generar un conflicto cognitivo con el ejercicio del primer momento y un nuevo conocimiento a través de la resolución de un problema de la vida cotidiana, trabajando en grupos cooperativos y colaborativos. El tercer momento consistía en una evaluación formativa del estudiante y un cuarto momento eran unos compromisos o tareas que se dejaban en cada clase.

Como conclusión, el investigador reconoce la responsabilidad del docente desde el dominio del saber específico y la aplicación de la pedagogía y la didáctica, para orientar a los estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales. Permitiendo formar a sus estudiantes en la autocrítica, la reflexión, el análisis y la síntesis.

Ruiz (2016) presenta su trabajo de investigación para optar por el título de magister en educación, *“El diseño de la “CoRe”: una estrategia metodológica para iniciar la identificación, explicitación y desarrollo del CPC de una profesora de básica primaria sobre el núcleo conceptual de la nutrición humana”*, cuyo objetivo general fue identificar, explicitar y desarrollar el Conocimiento Pedagógico del Contenido (CPC) hipotético de la Nutrición Humana de una profesora de grado quinto de Básica Primaria a través de la construcción colaborativa y progresiva del instrumento metodológico de la CoRe (Representación del Contenido). Para desarrollar dicho objetivo, la autora orienta la investigación desde una metodología con enfoque de tipo cualitativo e interpretativo por estudios de caso, proponiendo varias actividades de formación, las cuales se agruparon en dos fases: fundamentación e intervención.

La fase de fundamentación, le brinda a la profesora la oportunidad de conceptualizar e interiorizar los siguientes elementos: el constructo del CPC; la herramienta de la CoRe; dificultades/limitaciones y concepciones alternativas del núcleo conceptual de la nutrición

humana; aspectos de la pedagogía general; conocimiento del contexto; currículo estatal de la biología; y comprensión profunda del núcleo conceptual de la nutrición humana. Estas actividades de formación, fueron elementos esenciales a lo largo de la práctica del diseño del ambiente de aprendizaje del núcleo conceptual de la nutrición humana. La fase de intervención se centró en asistir a la profesora en ejercicio durante la construcción consciente y continua del contenido que fundamenta a la CoRe de la nutrición humana, y posterior desarrollo del material de enseñanza de dicho núcleo conceptual en formato digital (blog).

Las conclusiones que se obtuvieron de este trabajo de investigación fueron que el uso de la CoRe, en conjunto con las actividades de cualificación o formación desarrolladas, permitieron analizar las concepciones alternativas relacionadas con la nutrición humana, la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, con las que inició la profesora en ejercicio al programa de educación, las cuales inciden de manera significativa en la forma como ella representa y formula el conocimiento científico a un grupo particular de estudiantes. Además, la CoRe le ofreció a la profesora en ejercicio la oportunidad de continuar identificando, explicitando y desarrollando los elementos que configuran el CPC de la nutrición humana; permitiéndole diseñar un ambiente de aprendizaje específico, encontrando en este material una estrategia de formación potencialmente alta para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias en la escuela primaria.

1.2. Enseñanza de las Ciencias Naturales desde la perspectiva de la Mediación Didáctica.

Aguirre (2017) presenta su trabajo de investigación para optar por el título de licenciada en educación básica con énfasis en ciencias naturales y educación ambiental, *“Importancia de la reflexión y la mediación didáctica en la enseñanza de las ciencias. Un caso específico del concepto materia”*, cuyo objetivo general fue comprender cómo un proceso reflexivo fundamentado en la mediación didáctica, contribuye a la enseñanza de la química, a partir de la implementación de una secuencia didáctica orientada a la enseñanza del eje temático “la materia” en estudiantes de grado décimo. Para desarrollar dicho objetivo, la autora propuso una metodología basada en un estudio correlacional de tipo cuasi-experimental, buscando analizar la incidencia de la enseñanza del concepto materia desde una perspectiva de la mediación didáctica en el aprendizaje de los estudiantes, para ello propone cuatro fases: diagnóstico, diseño de la secuencia, aplicación y recolección de información y análisis.

La fase de diagnóstico, permitió caracterizar a la población de estudio (dos docentes, uno se consideró como muestra control y otro como muestra experimental) e identificar las concepciones sobre enseñanza, aprendizaje y evaluación de las ciencias que cada uno tiene, paralelamente reconocer los saberes previos sobre el eje temático la materia que los estudiantes de cada docente presentaban (ambos grupos presentan condiciones similares). La fase de diseño de la secuencia, se centró en la elaboración de las secuencias didácticas fundamentadas en los referentes teóricos (tradicional y mediación didáctica) apropiados por cada docente para ser desarrollados en el aula. La fase de aplicación, permitió el desarrollo de dichas actividades diseñadas y planeadas por los docentes. La fase de recolección de información y análisis, realizó un seguimiento al desarrollo de las secuencias didácticas implementadas por cada docente en el aula para evaluar su incidencia en el proceso de enseñanza a través de diversos instrumentos como cuestionarios, observaciones de registros fílmicos y una rejilla de análisis.

Las conclusiones que se obtuvieron de este trabajo de investigación permitieron inferir la importancia que los docentes enfrentan durante su proceso de formación desde la práctica docente, como elemento que favorece los procesos de enseñanza y aprendizaje, en la medida que sea concebida desde un enfoque reflexivo que posibilite la reconstrucción de su quehacer pedagógico y la generación de estrategias de enseñanza en el aula de clases en busca de generar diversos caminos de aprendizaje. De aquí surge la necesidad de generar espacios reflexivos durante la práctica docente, permitiéndole a los docentes en formación ser conscientes de los aciertos y los desaciertos desarrollados durante su proceso de enseñanza, generando estrategias pedagógicas que favorezcan en los estudiantes un aprendizaje autónomo. Además, la necesidad de ser coherente entre su accionar en el aula y los modelos pedagógicos apropiados durante su proceso de formación.

López, Ramírez y Espinosa (2018) presentan en el artículo *“La implementación de la actividad experimental desde los fundamentos de la mediación didáctica en docentes en formación en ciencias”* los resultados de investigación como producto de un proceso de formación desarrollado en un curso dirigido a estudiantes de últimos semestres de la Licenciatura en Educación con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, de la Universidad del Valle. El objetivo de esta investigación fue determinar el cómo los fundamentos de la mediación

didáctica contribuyen a la implementación de las actividades experimentales para la enseñanza de las ciencias naturales en docentes en formación. Para desarrollar este objetivo, se utilizó un enfoque metodológico de estudio de caso mediante el seguimiento a dos docentes en formación, matriculados en el curso Mediación Didáctica de las Ciencias Naturales, para ello se desarrollaron cuatro momentos: caracterización de los docentes en formación, cualificación de los docentes en formación, análisis de los registros fílmicos de las clases realizadas por los docentes en formación y conclusiones.

En el momento de la caracterización de los docentes en formación, se revisó el pensum académico de los dos docentes en formación, para evidenciar la homogeneidad en la formación académica de los docentes analizados. En el momento de la cualificación de los docentes en formación, a través del curso Mediación Didáctica de las Ciencias Naturales, los docentes en formación reciben capacitación docente desde los fundamentos de la mediación didáctica, valiéndose de elementos y estrategias que fortalezcan los procesos educativos, mostrando la importancia del perfeccionamiento de la práctica docente a través de su formación. En el momento del análisis de los registros fílmicos de las clases realizadas por los docentes en formación, se realiza dicho proceso a través de la implementación de dos matrices; en la primera matriz se analizan las clases teniendo en cuenta las siguientes categorías: estructura de la clase, ambientes de aprendizaje y ambiente de enseñanza. La segunda matriz, aborda el papel de la actividad experimental desde los fundamentos de la mediación didáctica teniendo en cuenta las siguientes categorías: planificación de la actividad experimental y aplicación de la actividad experimental. En el último momento se plantean las conclusiones.

Las conclusiones que se destacan de este trabajo es que uno de los principales aspectos observados está relacionado con las concepciones disciplinares, pedagógicas y didácticas que poseen los docentes en formación, lo cual se evidencia en la planificación y desarrollo de las actividades experimentales desarrolladas en las clases. Además, este tipo de cursos y sus respectivos ejercicios, permiten que los docentes en formación tengan la oportunidad de reflexionar y cuestionar las estrategias utilizadas, permitiéndoles abrir paso al diseño de procesos de enseñanza auténticos y significativos.

1.3. Fortalecimiento de las competencias científicas en la Educación Colombiana a través del uso de las TIC.

Es de interés en esta investigación, revisar algunos aportes que se han realizado desde el fortalecimiento de las competencias científicas desde la educación primaria en Colombia. De la cual se presenta las siguientes dos propuestas muy afines a esta investigación.

Rozo (2017) presenta su trabajo de investigación para optar por el título de magister en enseñanza de las ciencias exactas y naturales, *“Fortaleciendo competencias científicas en estudiantes de tercer grado, haciendo uso de herramientas tecnológicas”*, cuyo objetivo general fue contribuir al fortalecimiento de competencias científicas en estudiantes de tercer grado, utilizando herramientas tecnológicas como objetos mediadores de aprendizaje. Para desarrollar dicho objetivo, la autora propuso tres tipos de experiencias: de iniciación, de profundización y de aplicación, para cada una de las experiencias la autora propuso laboratorios en ambientes reales o simulados, mediados por herramientas tecnológicas, donde se ejecutan elementos del método científico como eje principal de trabajo, sobre los ejes temáticos: fuerza, trayectoria, caída libre, estados del agua y gravedad.

En las experiencias de iniciación se aplicaron dos guías de laboratorio, mediadas por el uso de tabletas y la aplicación “Amazing Alex”, en las experiencias de profundización se aplicaron dos guías de laboratorio, mediadas por el uso de tabletas y la aplicación “Perry - ¿Dónde está mi agua? (Disney); en las experiencias de aplicación se diseñó una guía de laboratorio con una propuesta de experimentación real, en la cual los estudiantes tienen la posibilidad de evaluar los aprendizajes adquiridos durante la implementación de las experiencias de inicio y de profundización.

Las conclusiones que se obtienen de este trabajo fueron que a través de la aplicación de la propuesta a los estudiantes, se fortalecieron sus habilidades en cuanto al planteamiento de hipótesis, seguimiento de procedimientos, verificación de resultados y uso del lenguaje científico; además la experiencia de aplicación demuestra que el uso de herramientas tecnológicas contribuyen al desarrollo de competencias que al ser aplicadas en situaciones reales, facilitan el trabajo y lleva a los estudiantes a elaborar análisis más estructurados, predicción de hechos y registros de conclusiones. El uso de herramientas tecnológicas dinamiza el proceso y

hace posible que todos los estudiantes participen de las actividades, la utilización de guías de laboratorio y aplicaciones en las tabletas armonizaron el desarrollo de la propuesta y permitieron acercar a los estudiantes a ejecutar elementos del método científico.

Rincón (2016) presenta su trabajo de investigación para optar por el título de magister en informática educativa, *“Fortalecimiento de la competencia indagatoria en los estudiantes de grado quinto, a través de un ambiente de aprendizaje que utiliza la indagación científica mediada por Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)”*, cuyo objetivo general fue determinar la contribución de un Ambiente de Aprendizaje presencial que utiliza la indagación científica apoyado por TIC; en el fortalecimiento de la competencia indagatoria de los niños y niñas de grado Quinto del colegio el Rodeo I.E.D. Para lograr este objetivo, la investigadora propuso una secuencia didáctica a través de un Ambiente de Aprendizaje mediado por TIC implementado la estrategia de indagación, el cual se desarrolló en cuatro fases: Fase 1. Diagnóstico y motivación; Fase 2. Buscando respuestas; Fase 3. Expongamos el problema y Fase 4. ¿Qué aprendí?

En la fase 1, realizó un diagnóstico de los saberes previos de los estudiantes acerca del problema de los residuos, también se conocieron sus niveles de competencia indagatoria mediante la aplicación de un pre test; motivó a los niños a iniciar un proceso de indagación explorando las ideas que los niños tenían respecto a los problemas ambientales que estaban afectando al colegio, surgiendo el interrogante “¿Cómo librarnos de la basura en nuestro colegio?”. En la fase 2, usaron las TIC como apoyo en los espacios de discusión e indagación, a través de la observación, registración, recolección y organización de datos sobre la temática de residuos y en grupos plantear preguntas, hipótesis, experimentar y plantear conclusiones. En la fase 3, los estudiantes usando las TIC tuvieron espacios para contrastar sus ideas y hallazgos, relacionando las ideas previas con las construidas en la fase 2; además planearon y ejecutaron prácticas para mejorar el problema de los residuos en la institución. En la fase 4, los estudiantes presentaron sus propuestas, realizaron la prueba post test y aplicaron la entrevista final.

Las conclusiones que se obtuvieron de este trabajo fueron que la inclusión de las TIC en el proceso de indagación, favoreció el éxito del ambiente de aprendizaje, pues facilitó la interacción y la comunicación con cada uno de los miembros del grupo, así como la sistematización, organización y presentación de las propuestas, mostrando que la incorporación de las TIC en las prácticas educativas potencializa los procesos de aprendizaje.

1.4. Secuencias de actividades potenciadas en TIC para la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Romero y Quesada (2014) presentan su artículo “*Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias*”, en el cual exponen su trabajo de investigación que tenía como objetivo analizar la influencia de algunas aplicaciones tecnológicas en la enseñanza de las ciencias experimentales para promover la reflexión en torno a la influencia de la tecnología en el aprendizaje de las ciencias, para ello seleccionaron algunos ejemplos de herramientas como: 1. Experimentos virtuales y simulaciones (las cuales fueron catalogadas como laboratorios virtuales), 2. Herramientas de adquisición y representación de datos, 3. Herramientas de modelización y Entornos virtuales, y 4. Herramientas de discusión y trabajo colaborativo.

El análisis que hicieron de cada una de las herramientas fue el siguiente:

1. Para los laboratorios virtuales analizaron los resultados presentados por Hannessy y colaboradores (2007), quienes evaluaron dos proyectos de investigación sobre la enseñanza de las ciencias apoyadas en TIC en Reino Unido, encontrando que hay una tendencia creciente de que los maestros de ciencias utilicen herramientas tecnológicas para que los estudiantes formulen hipótesis y predicciones que se pueden cuestionar a través de experimentos virtuales y simulaciones, dirigiendo el uso de estas herramientas hacia la generación de conflictos cognitivos en los estudiantes sobre sus ideas previas y así reforzar las científicas. Sin embargo el uso exclusivo de estas herramientas no garantizaba el mejoramiento del aprendizaje e incluso se podrían reforzar errores conceptuales. Por ello recomiendan diseñar y desarrollar estrategias y secuencias pedagógicas para promover el aprendizaje a través de estas herramientas, pues estas permiten que los estudiantes desarrollen habilidades y actitudes para formular problemas e

hipótesis, diseñar experiencias, realizar observaciones, representar y analizar datos e interpretar resultados de forma crítica; además optimizan el tiempo presencial de un laboratorio.

Con respecto a este último punto, los autores encontraron en Quesada (2009) que algunos investigadores han desarrollado proyectos hacia el diseño de experiencias virtuales, porque la mayoría de los estudiantes llegan a los laboratorios presenciales con muy poco o nada de conocimiento sobre el manejo de los instrumentos de laboratorio, por lo cual no se obtienen buenos resultados de estas prácticas y la estrategia resulta ser poco eficaz; por ello el uso de estas herramientas pueden utilizarse previo a un laboratorio presencial, ayudando a los estudiantes a familiarizarse, utilizando estos recursos de forma autónoma y flexible, adaptándose al ritmo de cada estudiante.

2. Para las herramientas de adquisición y representación de datos, los autores encontraron el proyecto “El ordenador como compañero del aprendizaje” (Linn, 2003), como ejemplo para el uso de herramientas de adquisición y representación de datos, este proyecto se realizó para el estudio de contenidos de la termodinámica. Para ello utilizaron un instrumento que detectaba y colectaba datos en tiempo real, esta herramienta la utilizaron en ocho ciclos diferentes, obteniendo al final de estos ciclos que los estudiantes mejoraran un 400% la distinción entre los conceptos de calor y temperatura y la comprensión de los mismos, a través de la adquisición y representación de datos sobre el calentamiento y el enfriamiento de los objetos. Pues la transmisión de calor y la variación de la temperatura era más visible para los estudiantes, facilitando la asimilación conceptual y promoviendo un aprendizaje significativo.

3. Para las herramientas de modelización y los entornos virtuales, los autores encontraron que algunos autores como Alessi y Trollip (2001) definen la simulación educativa como un modelo de un fenómeno o actividad donde los estudiantes aprenden a través de la interacción con ella como una representación del mundo natural o de un sistema teórico, estas modelizaciones se pueden encontrar como simulaciones o como actividades de un entorno virtual; para ejemplificar lo anterior revisaron los proyectos “Newton” (Segura, 2006) “Co Lab” (Van Joolingen, 2005) y “WISE” (National Science Foundation, SN); el primero es un proyecto del Ministerio de Educación de España que tiene una website en donde hay numerosas simulaciones las cuales pueden incorporarlas en su práctica diaria a partir de la elaboración de secuencias didácticas adaptadas al contexto que el docente lo requiera. El segundo es un proyecto Europeo que utiliza

un entorno virtual que promueve el aprendizaje de las ciencias naturales con proyectos de investigación colaborativos que contienen simulaciones y niveles de complejidad, promoviendo actividades de experimentación y modelización. El último proyecto es un entorno virtual y base de datos financiada por la Fundación Nacional para la Ciencia en los Estados Unidos, es de acceso libre y su propósito es ofrecer recursos basados en Nuevas Tecnologías que faciliten el aprendizaje de las ciencias a través de proyectos de investigación por parte de los estudiantes, utilizando simulaciones, herramientas de adquisición de datos, modelización, entre otras herramientas.

4. Para las herramientas de discusión y trabajo colaborativo, los autores encuentran que Linn (2003), aporta evidencias de que las herramientas de discusión como los foros virtuales permiten que los estudiantes participen activamente, pues en el aula de clase la participación es poca, debido a que hay estudiantes que requieren de más tiempo para organizar y expresar sus ideas; además el espacio virtual permite que el estudiante sea más cuidadoso con lo que dice ofreciendo explicaciones y justificaciones más argumentadas, pues sus reflexiones van a estar escritas en el foro, van a ser leídas y evaluadas por sus compañeros, lo cual requiere de una mayor exigencia y nivel de aporte; además estos espacios permiten que los docentes puedan tener un registro y hacer seguimiento de la participación y los aportes de cada uno de los estudiantes, por lo cual los docentes deben estar haciendo una retroalimentación, intervención y orientación constante para que este ejercicio sea eficaz.

Los autores concluyen que, aunque este tipo de herramientas tecnológicas ofrecen otras posibilidades de trabajo en el aula, la mera utilización de la misma no garantiza que los estudiantes adquieran conocimientos, por ello es importante que los docentes puedan diseñar secuencias didácticas óptimas para promover el aprendizaje a través de la utilización de estas herramientas.

Rojas (2017) presenta su artículo “*Los recursos tecnológicos como soporte para la enseñanza de las ciencias naturales – Technological resources as support in natural Sciences teaching*”, donde presenta un estudio etnográfico de la situación actual de la enseñanza de las ciencias naturales en Perú, la autora propone tres propósitos: 1. Determinar cuál es la situación actual con respecto a la enseñanza de las ciencias naturales a los nativos digitales, 2. Establecer los niveles

de implementación que requeriría la integración de las TIC en la enseñanza y los retos que supone hacerlo y; 3. Propuestas para hacer el propósito dos realidad.

El estudio se realizó a través de la revisión, lectura y análisis de libros, tesis, conferencias virtuales y artículos académicos, el criterio de la búsqueda fue las innovaciones en Educación en materia de integración de las TIC con la enseñanza de las ciencias naturales, que se hicieron a través de diversas bases de datos, revistas de investigación electrónicas y libros electrónicos, fechados desde el año 2014 al 2017. El autor encuentra que debido a los cambios que se presentaron a finales del siglo XIX en el mundo y con el auge que tuvieron las TIC en todos los ámbitos, hicieron que el mundo cambiara, por ende, en los espacios educativos coexisten comunidades generacionales que han nacido y crecido con estas tecnologías, y otros que las han incorporado en su vida adulta, llamando a los primeros nativos digitales y a los segundos inmigrantes digitales. En el caso de Perú, muchos docentes todavía tienen una gran resistencia a integrar las TIC en la enseñanza, pues no se encuentran familiarizados con estas tecnologías, sin embargo algunos docentes se han visto en la necesidad de innovar el proceso de enseñanza, incorporando y utilizando diversos recursos TIC como plataformas y aulas virtuales, pues estas herramientas les permite tener disponibilidad y acceso desde diferentes tipos de dispositivos, lugares y momentos, incorpora elementos interactivos, de retroalimentación entre pares e inter – aprendizajes (UNESCO, 2013 citado por Rojas, 2017).

En cuanto a educación, a partir del año 2014 el Ministerio de Educación del Perú ha ido implementando nuevos lineamientos educativos en todo el país, en el año 2016 propuso tres competencias para el currículo nacional en Ciencias Naturales, estas competencias se deben desarrollar integrando otras dos competencias transversales, una de ellas es el desenvolvimiento de entornos virtuales generados por las TIC. Por lo anterior el Ministerio de Educación del Perú propuso en este mismo año desarrollar estas competencias a través de las unidades de aprendizaje, las cuales son según Rojas:

Secuencias de actividades organizadas en función de una situación problemática que supone que los estudiantes usen capacidades para poderla resolver y en las que la integración de las TIC solo se puede observar en momentos específicos o en proceso de implementación paulatina (2017, p. 89).

El autor encuentra que además del Perú hay otros países Latinoamericanos que han desarrollado y están desarrollando programas que buscan integrar las TIC en el campo educativo, como: Argentina, Colombia, Chile y Brasil; además todos estos programas coinciden en que las TIC son un medio para alcanzar resultados en los procesos de enseñanza – aprendizaje, es decir que no basta con tener los recursos en el aula, sino que estos aporten al desarrollo de competencias desde un enfoque pedagógico, didáctico, reflexivo y crítico (Valencia et al, 2016 citado por Rojas, 2017).

Algunas de las estrategias para integrar las TIC en la enseñanza de las ciencias naturales encontradas por el autor son: el uso de recursos libres como geogebra, scratch, mindcraft, realidad aumentada o 3D, laboratorios virtuales, simuladores, plataformas virtuales, videos y otros formatos; En Perú encontró una experiencia exitosa con la implementación de un Moodle y el autor propone el uso de la plataforma Edmodo, que funciona de forma análoga al Facebook, pero permite tener control del acceso de los estudiantes y asignarles roles.

El autor concluye que con este tipo de estrategias los estudiantes pueden construir aprendizajes significativos, favoreciendo el trabajo colaborativo y aumenta el interés de los estudiantes en los procesos de aprendizaje (Cuenca, 2015 citado por Rojas, 2017), además todas estas herramientas son potentes para generar competencias científicas y actitudes favorables en los estudiantes y toda la comunidad educativa, pero el éxito de su implementación depende de la mediación pedagógica del docente, sus conocimientos y la forma de gestionar el aprendizaje con dichos recursos; además considera que la integración de las TIC es uno de los medios necesarios para alcanzar los resultados de aprendizaje que se esperan de los estudiantes.

2. Planteamiento del problema

En el año 2017 el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) publicó el Plan Nacional Decenal de Educación (PNDE) 2016 – 2026, en el cual propone diez desafíos estratégicos apuntando a una Colombia mejor educada, para desarrollar los desafíos el PNDE propone para cada uno de ellos su respectivo lineamiento estratégico general y cada uno de éstos presentan diferentes lineamientos estratégicos específicos. Dentro de los desafíos que se plantean se pueden destacar el desafío quinto y el sexto, como quinto desafío se encuentra *“Impulsar una educación que transforme el paradigma que ha dominado a la educación hasta el momento”*, uno de sus lineamientos estratégicos específicos es *“Propiciar el uso de diversos ambientes que permitan desarrollar procesos de aprendizaje y gestión del conocimiento”* (MEN, 2017, p 48). El sexto desafío estratégico es *“Impulsar el uso pertinente, pedagógico y generalizado de las nuevas y diversas tecnologías para apoyar la enseñanza, la construcción de conocimiento, el aprendizaje, la investigación y la innovación, fortaleciendo el desarrollo para la vida”* (MEN, 2017, p 51) uno de sus lineamientos estratégicos específicos es *“Promover la construcción e implementación de contenidos educativos digitales apropiados y pertinentes que mediante el uso racional de las TIC favorezcan las prácticas pedagógicas transformativas que impacten positivamente el aprendizaje de los estudiantes”* (MEN, 2017, p 52).

Teniendo en cuenta los dos desafíos y los lineamientos estratégicos específicos que se presentan, se ve la necesidad de investigar y proponer prácticas pedagógicas que permitan el desarrollo de los mismos desde las diversas áreas del saber, en el caso de la Enseñanza de las Ciencias Naturales permitiendo el desarrollo de las Competencias Científicas que deben tener los estudiantes de primaria. Puesto que los estudiantes de estos grados a través de las pruebas SABER que realiza el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), quiénes evalúan estas competencias, han obtenido resultados no satisfactorios, que desafían no solo al sistema educativo en Colombia, también a los docentes; quienes desde su quehacer deben reflexionar y reevaluar las prácticas y las estrategias que se están implementando en el aula, para formar ciudadanos críticos y con unas competencias científicas que les permita comprender el medio en el que viven.

Por otro lado, el ICFES en el año 2007, publicó un documento donde exponen que las competencias específicas que deben desarrollar los estudiantes en el área de ciencias naturales son: identificar, indagar, explicar, comunicar, trabajar en equipo, disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento y la disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y asumirla responsablemente. De todas las anteriores, solo tres de ellas son susceptibles de evaluar en una prueba de carácter masivo, como la prueba SABER: identificar, indagar y explicar. Es por ello que las instituciones educativas deben tener en cuenta los planteamientos del ICFES, en la reforma de la malla curricular en ciencias naturales, de tal forma que permita el desarrollo de dichas competencias científicas en los estudiantes. Puesto que estas permiten que el estudiante gradualmente vaya avanzando en el conocimiento científico escolar a través de la observación de los fenómenos, la posibilidad de dudar y preguntarse acerca de lo que observa (ICFES, 2007, p. 18).

La Enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Primaria en las instituciones oficiales de Colombia se ha caracterizado por tener prácticas pedagógicas donde prevalece la enseñanza tradicional, limitada a la orientación de un texto escolar o al discurso del docente, donde prevalece su saber sobre el de los estudiantes, implementando actividades y estrategias centradas en el control de la clase, y no en el desarrollo de actividades idóneas para enseñar ciencias, lo cual ha dado como resultado la baja calidad en la enseñanza de las ciencias (Rozo, 2017; Oliva y Acevedo, 2005, citado por Obregoso, Vallejo y Valbuena, 2010). Lo anterior se debe a que en el sistema de carrera docente del país se encuentran docentes que se desempeñan en este nivel educativo y su formación inicial es de profesionales no licenciados de diferentes áreas de conocimiento, también se encuentran normalistas y profesionales licenciados con formación en áreas del saber diferentes a la de Ciencias Naturales (Ruiz, 2016, p. 17), dificultando aún más el desempeño de los estudiantes y el desarrollo de las competencias científicas, lo cual se ha visto reflejado en resultados muy deficientes a nivel general en las evaluaciones estandarizadas a nivel nacional (Pruebas saber) e internacional (PISA) en las Instituciones Educativas públicas y privadas del país.

Por otra parte, el MEN ha tenido iniciativas y ha ejecutado proyectos en donde ha buscado cualificar a los docentes del país a través de la integración de las TIC en las diferentes áreas del

saber (Rincón, 2016, p. 15). Sin embargo, estas capacitaciones no han sido suficientes, puesto que muchos docentes tienen poco interés, disposición y temor de manejar y enfrentar otros recursos en el aula, por ejemplo, obstaculizan el uso de herramientas pedagógicas como las TIC en el aula. Algunas veces la resistencia se debe al desconocimiento de las tecnologías o las dificultades que representa buscar una nueva manera de dar clase con herramientas que no se dominan (Santiago, Caballero, Gómez y Domínguez, 2013, p. 102).

La Institución Educativa Santa Rosa de la ciudad de Cali no es ajena a dicha situación, analizando los resultados obtenidos en la Prueba Saber de Grado Quinto en el área de ciencias naturales de los años 2014 y 2016 (ICFES, 2017, p. 13) (pues la prueba en Ciencias Naturales se realiza en la básica primaria solo para grado quinto y cada dos años), se encuentra que los niveles de insuficiencia aumentaron y los mínimos se mantienen, sumando entre los dos el 74% de la población; y entre los niveles de satisfactorio y avanzado se encuentra el 26% restante (23% de ellos en el nivel satisfactorio), lo cual genera una gran preocupación, pues uno de los objetivos del Ministerio de Educación es que la mayoría de la población de estudiantes se encuentren en un nivel satisfactorio o avanzado y en el caso de esta Institución Educativa es que las tres cuartas partes de la población se encuentra en los niveles de insuficiencia y mínimo.

Teniendo en cuenta los elementos anteriores y otros elementos como los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales (MEN, 2004) y los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) en Ciencias Naturales (MEN, 2016), la Institución Educativa Santa Rosa de la ciudad de Cali realizó cambios en el plan de área de ciencias naturales para el año lectivo 2017. En el caso del grado segundo el cual es el interés de esta investigación, se programó para el tercer periodo el eje temático estados de la materia, el cual es considerado en los DBA en Ciencias Naturales un aprendizaje estructurante y sus evidencias apuntan al desarrollo de la competencia científica identificar.

En consecuencia, para abordar este contenido en el aula y buscando implementar modelos pedagógicos y didácticos innovadores, las TIC pueden ser un recurso o medio para aprender y pensar (Sánchez 2001, citado por Espinosa, 2017, p 173), pues este tipo de recursos en la primaria son una herramienta de apoyo para los docentes y los estudiantes, contando con elementos visuales y auditivos que enriquecen el proceso de enseñanza – aprendizaje y

fortalecen las competencias científicas (Martínez, 2014, p. 71), sin embargo la mera utilización de estos recursos no garantiza la mejora en los aprendizajes, de ahí la importancia que el maestro diseñe, consolide y medie secuencias de actividades óptimas para promover y dirigir el aprendizaje a través del uso de las TIC (Romero y Quesada, 2014) desde una perspectiva de la mediación didáctica. La cual busca una interacción educativa orientada por el docente, que actúa con la intención de intervenir sobre las habilidades cognitivas de los estudiantes, realizando un acompañamiento cercano y seleccionando las condiciones óptimas para permitir que los aprendizajes surtan en los estudiantes a través de las actividades, las intervenciones y el material didáctico que se implemente en el proceso de Enseñanza – Aprendizaje, permitiendo que el estudiante construya su propio conocimiento, desarrolle habilidades que potencialicen su ser humano y aprenda para la vida (Tébar, 2009; Espinosa, 2016).

Por lo anterior surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo fortalecer la competencia científica “identificar” en estudiantes del grado 2 – 2 de la Institución Educativa Santa Rosa de la ciudad de Cali, a través de un ambiente de aprendizaje potenciado por TIC desde una perspectiva de la mediación didáctica?

3. Justificación

El Ministerio de Educación Nacional en Colombia ha buscado durante varios años que la Educación en Ciencias Naturales no se limite a acumular conocimientos científicos escolares, sino que los estudiantes puedan aprender y comprender fenómenos científicos desde su vida cotidiana, a lo cual le encontrarán mayor sentido y utilidad, permitiéndoles apropiarse del conocimiento y generar aprendizajes más significativos (MEN, 2004, p. 5). En consecuencia, se debe planear e implementar nuevas estrategias de enseñanza que permitan que los estudiantes desarrollen y fortalezcan las competencias científicas necesarias para comprender los fenómenos naturales que se presentan en su día a día.

Sin embargo, a pesar de sus esfuerzos con publicaciones de documentos que orientan las Competencias que los estudiantes deben desarrollar sobre las Ciencias Naturales en la Educación Básica y Media, se encuentran resultados de las pruebas Saber y PISA no alentadoras. Estas pruebas, en el caso de las pruebas Saber (Nacional) busca, “establecer y diferenciar las varias competencias de los estudiantes para poner en juego conocimientos básicos de las ciencias naturales en la comprensión y resolución de problemas” (ICFES, 2007, p. 49). En el caso de las pruebas PISA (Internacional) busca, “indagar en aspectos relacionados con la utilidad personal, la responsabilidad social y el valor “per se” del conocimiento científico” (PISA, 2009, citado por ISEI-IVEI, 2011, p. 7).

Teniendo en cuenta los resultados no alentadores de estas pruebas, se debe pensar y reestructurar la Enseñanza de las Ciencias Naturales desde la Educación Primaria. Pues desde esta etapa se deben desarrollar las Competencias Científicas de los estudiantes y en la actualidad no existen muchos trabajos que estudien y fomenten el desarrollo de estas competencias en esta etapa escolar. Además, es escaso el número de investigaciones relacionadas con la enseñanza de las ciencias en los niveles de educación primaria y la educación inicial (Obregoso, A.Y., Vallejo, Y. C. y Valbuena E.O., 2010, p. 5).

El desarrollo de las Competencias Científicas se debe desarrollar desde los primeros grados de escolaridad, de tal manera que al avanzar en los grados escolares su conocimiento vaya

complejizando y profundizando en esta área a través de la observación de los fenómenos naturales, dudar sobre ellos y preguntarse acerca de lo que se está observando. Así el estudiante aprenderá a interactuar con el mundo que le rodea (ICFES, 2007, p. 18)

El ICFES en el año 2007, nombró siete competencias específicas para el área de ciencias naturales que consideran importantes desarrollar en el aula de clases a lo largo de la vida escolar, de ellas esta investigación abordará solo la competencia “identificar”, definida así: “*capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos*” (ICFES, 2007, p 18). Pues se identificó a través de diferentes documentos del MEN como los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales y los Derechos Básicos de Aprendizaje en Ciencias Naturales, que los estudiantes de grado segundo deben de desarrollar en mayor medida esta competencia, pues los niños y niñas comienzan a diferenciar los objetos y los fenómenos desde su realidad en la primera etapa escolar.

Por ejemplo, en esta investigación se representa y enseña el eje temático “Estados de la Materia”, el cual es considerado en los DBA como un aprendizaje estructurante para grado segundo, entendiendo este como un “*conjunto coherente de conocimientos y habilidades con potencial para organizar los procesos necesarios en el logro de nuevos aprendizajes, y que, por ende, permiten profundas transformaciones en el desarrollo de las personas*” (MEN, 2016, p 5), donde los niños y niñas aprenden desde su cotidianidad a diferenciar los objetos que le rodean según su color, tamaño, forma, textura, entre otros; cuando llegan a la escuela se puede diferenciar los objetos y los fenómenos con criterios más elaborados, por ejemplo: la forma (¿cómo es?), la materia (¿de qué está hecho?), el cambio (¿cómo cambia?), entre otras.

Este tipo de categorizaciones permiten que los estudiantes aprendan a ver el mundo que les rodea reconociendo las diferencias y las similitudes que pueden tener los objetos y los fenómenos; además al involucrar los sentidos y la interacción entre pares, las percepciones se hacen más finas, los fenómenos adquieren nuevos significados y se estimula la búsqueda de causas y efectos, generando preguntas y problemas al respecto que permitan entender la realidad. (ICFES, 2007, p 19).

El fortalecimiento y desarrollo de esta competencia científica identificar, es importante porque esta permite desarrollar habilidades que involucran el reconocimiento, la diferenciación,

la comparación a partir de establecer relaciones entre las nociones, los conceptos y los elementos propios de las ciencias naturales. Por ejemplo: la clasificación en la enseñanza de las ciencias naturales en primaria tiene la utilidad de relacionar al estudiante con una forma de organizar el mundo para comprenderlo, pero siempre recordando que los estudiantes pueden encontrar más de una forma de clasificar (ICFES, 2007, p 39). Este tipo de aprendizajes, requieren que el estudiante tenga unas habilidades cognitivas propias de su edad, como el procesamiento de la información, atención selectiva, memoria, metamemoria, estrategias y planeación, las cuales son necesarias para fortalecer y desarrollar la competencia científica identificar (Santrock, 2006; Feldman, 2008 & Papalia, Olds y Feldman, 2009).

Para desarrollar la competencia “identificar” en el eje temático “Estados de la materia” se encuentra que las Secuencias Didácticas y los Recursos Multimedia son herramientas que pueden potencializar dicho objetivo. La estructura de las secuencias didácticas se conforman de dos líneas que se construyen de forma paralela: la secuencia de actividades para el aprendizaje y la evaluación del aprendizaje, las cuales se complementan y retroalimentan la una a la otra, contribuyendo al desarrollo de aprendizajes significativos en los estudiantes, teniendo en cuenta las ideas previas de ellos, estableciendo diferentes momentos para el desarrollo de un eje temático, como lo son las actividades de apertura, desarrollo y cierre, donde la evaluación está amarrada a estas actividades. La evaluación es un proceso que evidencia los aprendizajes de los estudiantes, exigiéndoles aplicar sus conocimientos y no repetir de memoria, desde una perspectiva de evaluación formativa y sumativa (Díaz, 2013, p 13).

Los recursos multimedia son aquellas tecnologías que combinan sonidos, fotografías, videos, textos, entre otros. Este tipo de tecnologías, permite que las pantallas se conviertan en una zona de percepción en la que se sitúan elementos de diversa naturaleza y que respondan básicamente a códigos visuales que permiten desarrollar un aprendizaje y suponen el incremento de las competencias de los estudiantes. En consecuencia, muchas estrategias educativas actuales se basan en el hecho de que cuantos más sentidos participen en el proceso de aprendizaje, más fácil será la asimilación y la retención de los conocimientos (Barroso y Romero, 2007, p 154).

Sin embargo, el uso de recursos tecnológicos en el aula no es suficiente para la transformación de las prácticas pedagógicas, la clave está en la forma en que el docente utilice

estas tecnologías. Por ello son importantes los conocimientos pedagógicos, didácticos, tecnológicos y disciplinar del docente para construir actividades de aprendizaje que puedan ser potencializadas por los recursos tecnológicos desde una orientación y perspectiva de la mediación didáctica. Puesto que esta perspectiva permite que el docente realice interacciones mediadas, que ayuden a los estudiantes a desarrollar su potencial de aprendizaje, asimilar mejor las estrategias de aprendizaje o aprender a autoevaluarse; pues en la adquisición de habilidades de pensamiento intervienen diversos factores, pero el que determina el desarrollo cognitivo es la presencia de un docente mediador (Tébar, 2009, p. 102). Por ello, el docente debe organizar con intencionalidad su interacción con los estudiantes, dar significado a los estímulos que selecciona para ellos, escoger estrategias, estructurar la información, clasificar los contenidos o ejes temáticos con una finalidad determinada, actuando como un mediador (Tébar, 2009, p. 103).

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

Fortalecer la competencia científica “identificar” en estudiantes del grado 2 – 2 de la Institución Educativa Santa Rosa de la ciudad de Cali, a través de un ambiente de aprendizaje potenciado por TIC en el eje temático estados de la materia desde una perspectiva de la mediación didáctica.

4.2. Objetivos Específicos

1. Establecer el nivel de desarrollo de la competencia científica “identificar” en los estudiantes, antes, durante y después de implementar una secuencia de actividades potenciadas en Recursos Multimedia acerca del eje temático estados de la materia desde una perspectiva de la mediación didáctica.
2. Planear e implementar una secuencia de actividades potenciadas en Recursos Multimedia acerca del eje temático estados de la materia, que favorezca el desarrollo de la competencia científica “identificar” en los estudiantes desde una perspectiva de la mediación didáctica.

5. Marco conceptual

Este apartado, desarrolla un marco teórico que recoge los principales elementos que orientan la investigación que busca fortalecer la competencia científica “identificar” en estudiantes de grado segundo a través de una secuencia de actividades potenciadas en Recursos Multimediales desde una perspectiva de la mediación didáctica. Por ello es pertinente abordar cuatro elementos: la mediación didáctica, las competencias científicas, los recursos multimediales y las secuencias didácticas.

El primer elemento a abordar es la mediación didáctica, para ello es importante establecer una conceptualización, sus fundamentos, criterios y el perfil que debe tener un docente mediador. Estos elementos son importantes para esta investigación puesto que la población a intervenir son estudiantes que se encuentran en la niñez intermedia y tardía, lo cual requiere de una interacción educativa orientada por el docente, que permite intervenir sobre las habilidades cognitivas de los estudiantes, para fortalecer y desarrollar la competencia científica identificar, para ello el docente requiere cumplir con un perfil y tener unos criterios claros que le permita cumplir con dicho proceso.

5.1. La mediación didáctica

El paradigma mediador surge como necesidad de un cambio en el sistema educativo, pensado desde el maestro, considerado como una pieza clave en el sistema educativo, el cual se debe dedicar a potenciar de diversas formas a la persona. Pues existen ciertos problemas que han deteriorado la identidad de los docentes: desmotivación, pérdida de sentido y prestigio social de su trabajo, la falta de puntos referenciales en los criterios y valores, la incertidumbre del futuro de sus metas, entre otros. Estos problemas en ocasiones han causado que ciertos docentes tengan un estilo acomodado, carente de inquietudes y poco creativo (Tébar, 2009, p.47). Por ello, los nuevos retos educativos deben generar en el maestro un rol de orientador y mediador, romper con la idea que tiene la sociedad en general de que el fin de la escuela es transmitir conocimientos y pensarse la escuela como un espacio que da lugar a la diversidad y la inclusividad. (Tébar, 2009, p. 38)

El paradigma mediador para Lorenzo Tébar (2001) es un estilo de interacción educativa. Tiene su fundamentación en la obra de Piaget, Vygotsky y Feuerstein, coincidiendo en muchos aspectos con Ausubel, Bruner, Sternberg, Cattell y Gardner (párr. 5), centrado en el profesor con una perspectiva situada en el ámbito de la enseñanza más que en el ámbito del aprendizaje (Tébar, 2009, p.49).

Teniendo en cuenta lo anterior, surge el concepto de mediación didáctica, la cual es entendida en este trabajo como una interacción educativa orientada por el docente, que actúa con la intención de intervenir sobre las habilidades cognitivas de los estudiantes, realizando un acompañamiento cercano y seleccionando las condiciones óptimas para permitir que los aprendizajes surtan en los estudiantes a través de las actividades, las intervenciones y el material didáctico que se implemente en el proceso de Enseñanza – Aprendizaje, permitiendo que el estudiante construya su propio conocimiento, desarrolle habilidades que potencialicen su ser humano y aprenda para la vida (Tébar, 2009; Espinosa, 2016).

5.1.1. La mediación

Según Charles Hadji (citado por Tébar, 2009) el fundamento de la mediación es la necesidad que tenemos de los otros para ser nosotros mismos. Por lo tanto, la mediación es la acción de servir de intermediarios entre las personas y la realidad, la cual es muy importante en la etapa infantil y de educación básica, como prevención de subdesarrollos y disfunciones en los niños (Tébar, 2009, p. 72).

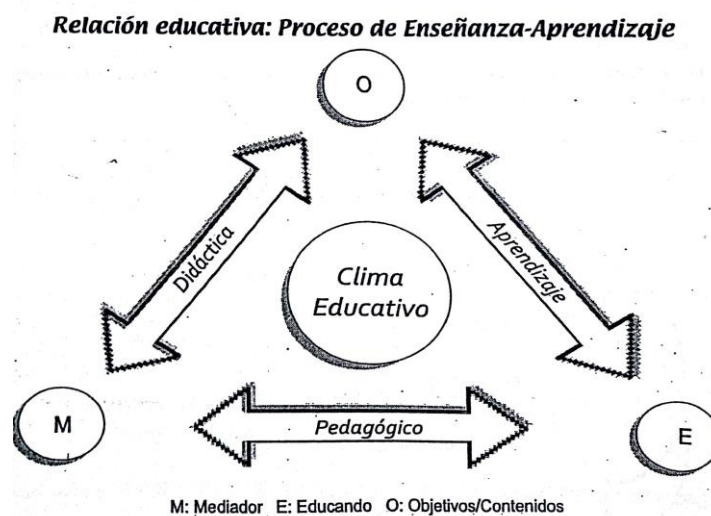
La mediación tiene como objetivo construir habilidades en el estudiante para lograr su plena autonomía. Para ello parte de un principio, la creencia de la potenciación y perfectibilidad de todo ser humano, lo cual se entiende como una posición humanizadora, positiva, constructiva y potenciadora en los procesos de interacción que se dan en la escuela. La mediación requiere de acciones como: acoger, conocer, comprender, ayudar, motivar, potenciar, provocar, orientar, implicar, controlar, relacionar, formar, personalizar, aplicar, evaluar, proyectar (Tébar, 2009, p. 68). Estas acciones no solo se dan en la escuela sino en cualquier espacio donde interacciona el estudiante, por lo cual la mediación es una fuente de transmisión cultural, significativa, afectiva (Tébar, 2009, p. 70).

La falta de Mediación en los momentos cruciales de crecimiento de una persona, pueden desencadenar problemas de retraso, fracaso escolar y deficiencias en el desarrollo cognitivo. Por lo cual, un mediador debe seleccionar, organizar y planificar los estímulos, variando su amplitud, frecuencia e intensidad, y los transforma en determinantes de un comportamiento en lugar de estímulos al azar, es decir, un maestro debe tomarse el tiempo de planear su clase, seleccionar las actividades más apropiadas para sus estudiantes, de tal forma que genere estímulos que permita que los aprendizajes que propicie en sus estudiantes les permita explicar fenómenos del mundo real (Tébar, 2009, p. 69).

5.1.2. Relación Educativa en la Mediación Didáctica

En la mediación didáctica se encuentran tres elementos: el mediador (docente), el educando (estudiante) y los objetivos (contenidos). El docente mediador regula los aprendizajes, favorece el progreso y lo evalúa, proporciona una relación de ayuda facilitadora de aprendizajes y su tarea esencial es ayudar a organizar el contexto en el que ha de desarrollarse el estudiante. Los ámbitos (didáctico, pedagógico, aprendizaje) que determinan la relación educativa entre los elementos, desempeñan funciones diversas, pues cada uno crea un clima de relación, cuando se diversifican y concretan esas relaciones (Figura 1).

Figura 1. Relación Educativa en la Mediación Didáctica.

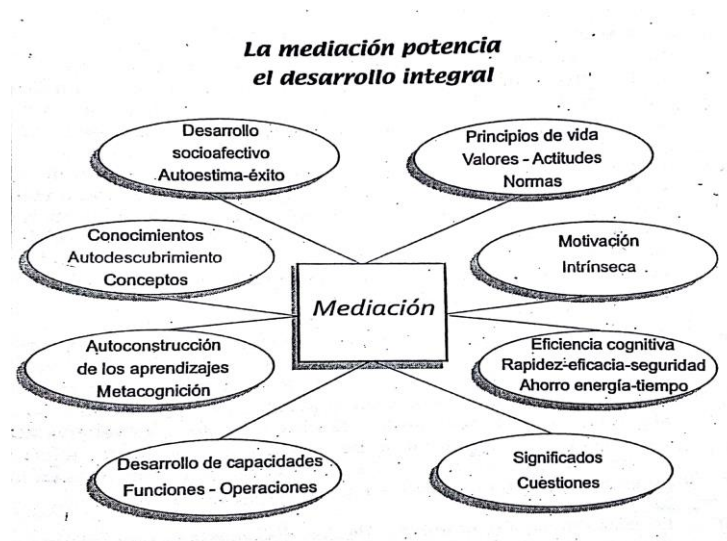


Fuente: Elaboración de Tébar, L. (2009, p. 72)

5.1.3. Valores básicos en la mediación

En los procesos de mediación, el mediador (docente) busca que el individuo (estudiante) se oriente a una educación integral, lo cual generará no solo conocimientos sino individuos más autónomos. Para ello existen unos valores básicos que los mediadores deben tener en cuenta: acompañamiento y cercanía, afectividad, propiciar experiencias de paz y alegría, despertar autoestima, ayuda a saber clarificar y discernir las experiencias, enseña a mirar y contemplar el mundo, y mediar. Todos estos valores permiten dotar al estudiante de las estrategias de aprendizaje para la formación de habilidades cognitivas y desarrollar en pleno las potencialidades de cada ser humano. Lo anterior se representa en la Figura 2.

Figura 2. La Mediación Didáctica y la Educación Integral



Fuente: Elaboración de Tébar, L. (2009, p. 74)

5.1.4. Fundamentos de la Mediación Didáctica

Los fundamentos teóricos de la mediación didáctica fueron contruidos por el Profesor Reuven Feuerstein (1980) y son recapitulados por el Profesor Lorenzo Tébar en el texto “El profesor mediador del aprendizaje” (2009), los cuales se centran en dos conceptos básicos: La Modificabilidad Cognitiva Estructural (MEC) y La Experiencia de Aprendizaje Mediado (EAM). En este trabajo de investigación se tiene en cuenta el segundo concepto básico: La Experiencia de Aprendizaje Mediado (EAM).

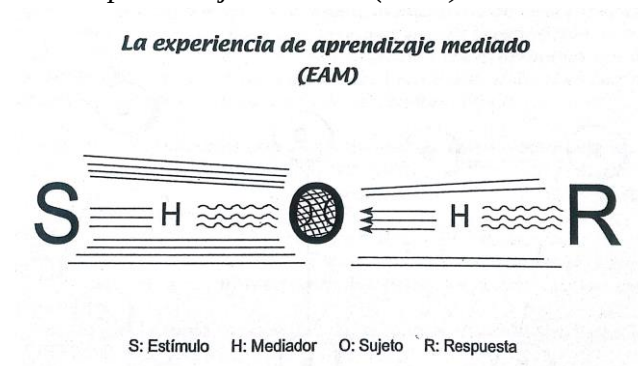
5.1.4.1. La Experiencia de Aprendizaje Mediado (EAM)

Feuerstein sostiene que los individuos tenemos dos formas de aprender: los aprendizajes que adquirimos en respuesta a los estímulos que recibimos en nuestra vida diaria y la Experiencia de Aprendizaje Mediado, a diferencia de la primera, la segunda es una forma de aprender que prepara y dispone al individuo para aprovechar su exposición directa a los estímulos, es decir es consciente de lo que puede aprender, permite el desarrollo cognitivo, cambiando su forma de interaccionar, volviéndolo significativo y duradero para el individuo (Tébar, 2009, p. 58).

Feuerstein en 1996 (citado por Tébar 2009) define la Experiencia de Aprendizaje Mediado como “una cualidad de la interacción entre el ser humano y su entorno, que resulta de los cambios introducidos en esta interacción por un mediador humano que se interpone entre el organismo receptor y las fuentes de estímulo”, es decir, que en el aula de clases se tiene que la EAM es un medio de interacción en el que los estímulos que llegan al estudiante son transformados por un “agente mediador”, que en este caso es el docente mediador (Tébar, 2009, p. 75).

Cuando se realiza la interacción mediada en el contexto educativo, se obtiene el desarrollo estructural cognitivo del estudiante. Feuerstein recoge la fórmula de Piaget sobre el desarrollo cognitivo en función de la interacción entre el estímulo – organismo – respuesta (S-O-R), pero le incorpora la acción mediadora (H), que se interpone entre los estímulos y el organismo, y entre este y la respuesta (S-H-O-H-R), dándole un valor mediador a la intervención humana para el desarrollo cognitivo del niño (Tébar, 2009, p. 75). Estas relaciones se exponen en la Figura 3.

Figura 3. La Experiencia de Aprendizaje Mediado (EAM)



Fuente: Elaboración de Tébar, L., 2009, p. 75

Para que las relaciones de la figura 3 se cumplan de forma efectiva, el docente mediador debe ser movilizado por unas intenciones, una cultura y un tono emocional, debe filtrar, seleccionar e interpretar los estímulos de la forma más apropiada, debe conocer cuándo presentar los estímulos, escoger el momento más apropiado, el orden de presentación, la intensidad y la forma más adecuada (Tébar, 2009, p. 75). Para ejecutar estos estímulos, los docentes mediadores deben tener ciertos tipos de interacción a través de la Experiencia de Aprendizaje Mediado, los cuales son los responsables de la formación y el desarrollo del estudiante, estas interacciones se caracterizan por tener tres criterios: intencionalidad, trascendencia y significado, pues son cualidades de las interacciones mediadas que están presentes en todas las culturas (Tébar, 2009, p. 70). Estos criterios serán tratados a continuación.

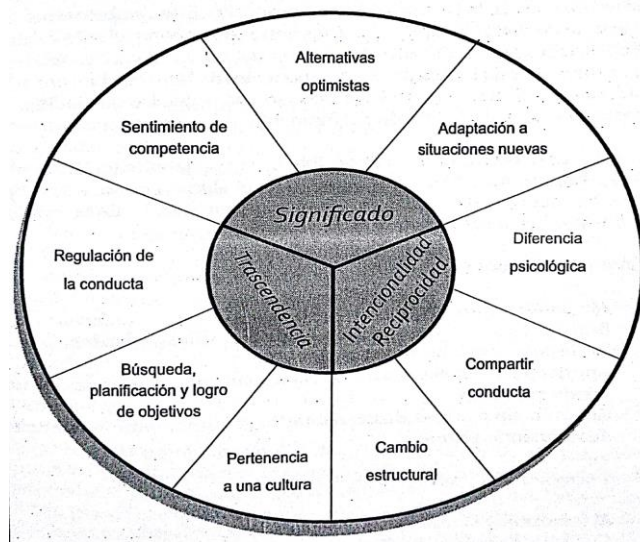
5.1.4.1.1. Criterios de la Mediación

Feuerstein (citado por Tébar 2009) dice que los criterios de mediación son las formas y estilos concretos de interacción que orientan la conducta del mediador en el proceso educativo. Por ello el docente mediador cuando elige una forma concreta de interacción la ha determinado por las necesidades que él descubre en los estudiantes y lo hace con el ánimo de hacer accesible un determinado estímulo al receptor.

Teniendo en cuenta lo anterior, Feuerstein (citado por Tébar 2009) agrupa las formas de interacción en dos bloques: en el primero se encuentran los tres primeros estilos de relación que son inherentes a toda forma de educación; en el segundo bloque incluye las nueve restantes formas de interacción que modulan el estilo de mediación, como se puede observar en la Figura 4.

La Figura 4, muestra que en el bloque interior (bloque 1) trata de afirmar que todo acto educativo es un acto intencional, en el que se da la reciprocidad como un eco natural en las relaciones educativas, tiene un significado y es trascendente. El bloque exterior (bloque 2) son otras formas de interacción que modulan el estilo de la mediación, en razón de los objetivos que pretenda conseguir de los estudiantes. Los criterios que se consideran relevantes para este trabajo de investigación son los del bloque uno, los cuales se definen a continuación.

Figura 4. Criterios de la Mediación Didáctica.



Fuente: Elaboración de Feuerstein: adaptado por Audy – Charest (citado por Tébar, L., 2009, p. 163)

5.1.4.1.1. Intencionalidad y reciprocidad

La mediación de la intencionalidad es la primera forma de interacción que tiene el docente mediador y busca que corresponda una respuesta o reacción del estudiante. Para tener este tipo de interacción el docente mediador debe seleccionar el contenido y establecer un propósito claro que involucre al estudiante en el aprendizaje.

La intencionalidad se expresa creando empatía, confianza, despertando deseo del logro de las metas propuestas, para lograrlo el docente debe tener una intención en el tono de la voz, ser expresivo, acompañar las palabras con gestos, realizar repeticiones, ser próximo con los estudiantes, tener contacto visual, entre otros.

Si el docente hace todo lo posible para que la interacción docente – estudiante se produzca, despertando interés y curiosidad; y si el estudiante tiene claro el propósito y las metas, el docente mediador asegura la reciprocidad, es decir, que el estudiante despierta curiosidad y se involucra en el proceso de aprendizaje (Tébar, 2009, p. 164).

5.1.4.1.1.2. Trascendencia

La trascendencia expresa la calidad de la interacción entre el docente mediador y el estudiante. En este tipo de interacción el docente mediador debe orientar al estudiante no solo a comprender o resolver la situación inmediata, sino crear en ellos nuevas necesidades que les permita expandir sus aprendizajes, generando nuevos conocimientos para aplicarlos a otros saberes y a la vida en otras circunstancias de tiempo o espacio (Tébar, 2009, p. 165).

5.1.4.1.1.3. Significado

El significado representa el determinante del proceso de mediación. Es importante que el estudiante comprenda la importancia de entender y desarrollar el significado de cuanto aprende, porque solo así va a mantener su motivación interior y la construcción de sus aprendizajes; además esta apropiación del significado le va a permitir transferirlo a diferentes situaciones (Tébar, 2009, p. 166).

El docente mediador debe crear un grado de conciencia sobre lo que hacemos y por qué lo hacemos, explicando a los estudiantes las palabras y los procesos, extrapolando y generalizando, permitiéndoles ampliar su mundo de relaciones y significados, tendiendo a desarrollar la sensibilidad para saber, leer y apreciar significados y valores en su contexto (Tébar, 2009, p. 167).

5.1.5. Perfil del Docente Mediador

Muchos docentes en el aula actúan como auténticos docentes mediadores y no lo saben, por ello es importante conocer la forma en que se realiza una interacción mediada, este tipo de interacciones permiten que se pueda ayudar a los estudiantes a desarrollar su potencial de aprendizaje, asimilar mejor las estrategias de aprendizaje o aprender a autoevaluarse; pues en la adquisición de habilidades de pensamiento intervienen diversos factores, pero el que determina el desarrollo cognitivo es la presencia de un docente mediador (Tébar, 2009, p. 102). Debido a ello, los docentes mediadores presentan diversos rasgos que determinan un perfil y un estilo de enseñar, los cuales son esbozados a continuación.

✓ **Preparación del Docente**

La preparación del docente es fundamental, pues aquí se apoya un docente competente, actualizado, dispuesto y con vocación. Un docente que busca la calidad educativa y refleja sus saberes a través de los diseños curriculares que exige la escuela de hoy, sus propósitos deben contribuir a reforzar la imagen del docente como profesional insustituible, que debe tomar muchas decisiones, para las que requiere de recursos materiales y formación adecuada (Tébar, 2009, p. 103).

✓ **Identidad del docente mediador**

La mediación es una forma de interacción que abarca todos los ámbitos de la vida de un docente mediador. El docente mediador es toda persona que organiza con intencionalidad su interacción y dan significado a los estímulos que recibe los estudiantes. Cuando un docente selecciona los estímulos, escoge las estrategias, estructura una información, clasifica los temas o contenidos con una finalidad determinada, actúa como mediador (Tébar, 2009, p. 103).

La mediación es un fenómeno vital, no se da solamente en la escuela, es una realidad en la toda la vida. En consecuencia, un docente mediador también transmite valores, conecta vivencias y elementos culturales, supera la ignorancia y la privación cultural, abre al otro a un mundo de nuevos significados, va más allá de las necesidades inmediatas, trasciende el presente, busca un mundo de relaciones que anticipa el futuro (Tébar, 2009, p. 103).

✓ **Actitud del docente mediador**

El docente mediador asume en todo momento la completa responsabilidad de su labor educativa. De acuerdo con su ética profesional se involucra en la formación integral de los estudiantes, en donde ningún aspecto formativo le es ajeno. El docente presenta actitudes de empatía, de acogida, de permanente interacción, de valoraciones positivas de la cultura y vivencia de los valores que quiere transmitir. Lo cual le permite guiar y graduar los procesos de aprendizaje de sus estudiantes (Tébar, 2009, p. 104).

✓ **Renovación y actualización de las funciones del docente mediador**

El objetivo principal de un docente mediador es que los estudiantes se encaminen hacia “aprender a aprender” y “aprender a pensar”, resaltando el rol protagonista de los estudiantes en sus procesos de aprendizaje, por la vía de la mediación. Lo anterior exige la atención del docente en el uso de los medios necesarios, para que, a través de diferentes actividades y manifestaciones del estudiante, pueda incorporar los aprendizajes de los estudiantes a nuevas propuestas de trabajo a niveles de exigencia cada vez más altos, buscando elevar el nivel potencial de aprendizaje de cada uno de los estudiantes y entendiendo que cada uno tiene un proceso diferente (Tébar, 2009, p. 105).

✓ **Interacción con el estudiante**

La interacción del docente mediador con los estudiantes determina que la acción pedagógica pueda llegar a ser una ayuda real para que el estudiante sea quien construya sus conocimientos, pues el docente puede ayudarlo a despertar sus propias capacidades y limitaciones, generando una autoimagen positiva. Ello exige una fuerte actividad intelectual por parte del estudiante, la cual es propia e individual, pero no se produce aislada sino con la interacción con el adulto y sus compañeros (Tébar, 2009, p. 106).

✓ **El docente mediador busca intencionalmente unos objetivos**

El docente mediador intencionalmente programa y selecciona el orden y la dificultad de los contenidos. Sabe cuándo y con qué medios pueden provocar e involucrar a los estudiantes en cambios durante el proceso de aprendizaje. El efecto de la mutua interacción y respuesta del estudiante a los estímulos del docente mediador va unida a la reciprocidad (Tébar, 2009, p. 106).

✓ **El docente mediador educa en la trascendencia**

El desafío permanente del docente mediador es dar la mano al estudiante para que vea más allá de las dificultades presentes y entienda el por qué y el para qué de sus esfuerzos. Para ello, el docente mediador debe anticipar las consecuencias de los aprendizajes, lo cual es un complejo y abstracto, porque supera la experiencia y la capacidad de previsión del estudiante. En consecuencia, el docente es el mediador entre los conocimientos que el estudiante posee y los

que se pretende que adquiera, siendo el guía en la construcción de conocimientos del propio estudiante (Tébar, 2009, p. 106).

✓ **El docente mediador atiende a la individualización y a las diferencias psicológicas**

Un docente mediador no puede pretender que sus estudiantes son uniformes, pues cada persona tiene capacidades, ritmos de trabajo e intereses distintos. La cercanía del docente mediador permitirá al estudiante reconocer las características personales que le definen y le diferencian de los demás. Estas particularidades, generan un reto hacia la atención adecuada a la diversidad de intereses, motivaciones y capacidades de los estudiantes, lo cual exige la diversificación de actividades y tareas, es decir, que el docente mediador concibe y asume la diversidad del grupo en su quehacer pedagógico: en la organización, la metodología y la estructura de su clase (Tébar, 2009, p. 107).

✓ **El docente media la búsqueda de novedad y complejidad en los aprendizajes**

El docente mediador es creativo para buscar situaciones o actividades que despierten el interés de los estudiantes en su clase, diseñando situaciones nuevas y estimulantes, promoviendo la creatividad, la curiosidad y el desafío del lenguaje simbólico. Por lo tanto, la intervención del docente mediador debe estar orientada a ayudar a los estudiantes a captar la estructura de las ideas y a establecer conexiones entre los diferentes conceptos (Tébar, 2009, p. 108).

✓ **El docente media el sentimiento de capacidad de los estudiantes**

El docente mediador debe conocer aquello en lo que cada estudiante se siente más capaz, así ayuda a los mismos a hacerse conscientes de lo que aprende. A lo cual, el docente mediador debe actuar gestionando y organizando todos los aspectos de la actividad de la clase de manera que las metas de esta se vuelvan paulatinamente más complejas y exitosas de lograr para los estudiantes (Tébar, 2009, p. 108).

Sin embargo, el docente mediador debe ayudar a sus estudiantes a tener una visión lo más real posible de sus potencialidades, sin evitar la reflexión sobre las propias limitaciones que pueden encontrar (Tébar, 2009, p. 109).

✓ **El docente media el control del comportamiento de los estudiantes**

El estudiante debe aprender lentamente el control de su propia conducta, por ello, la difícil tarea del control de la voluntad exige una paciente labor del docente mediador. La responsabilización del proceso de aprendizaje hará que el estudiante llegue a la convicción de que lo importante no es lo que el docente enseña, sino lo que él aprende (Tébar, 2009, p. 109).

✓ **El docente media el sentimiento de compartir**

El docente mediador debe fomentar el deseo de compartir, propiciando situaciones de trabajo en común y la mutua aceptación de los diversos puntos de vista de cada uno. Los trabajos en grupo precisan desarrollar la responsabilidad individual para cada tarea, por lo que cada estudiante debe tener su propia autonomía y responder de ella ante el grupo, ayudando al desarrollo de la sociabilidad y facilitando la comprensión de los contenidos científicos a partir del contraste de sus ideas con las de otros compañeros. La interacción entre iguales es fuente de desarrollo y estímulo para el aprendizaje (Tébar, 2009, p. 110).

✓ **El docente media optimismo a sus estudiantes**

El docente mediador debe ser consciente de la necesidad que tienen los estudiantes de una imagen positiva y estimuladora para sus referencias. Lo cual requiere que el docente mediador propicie un ambiente de trabajo grato y estimulante, planteando preguntas constructivas y sugiriendo alternativas cuando sea pertinente, valorándose positivamente los avances y aprendiendo de los errores. Así, el docente mediador fomentará actitudes positivas hacia la materia y hacia la colaboración de los estudiantes entre sí y con él mismo, creando un clima de optimismo adecuado, pues los factores emocionales son de gran importancia en el proceso de aprendizaje (Tébar, 2009, p. 111).

✓ **El docente: mediador de aprendizajes**

El docente mediador estructura su actuación docente según los principios del aprendizaje significativo y constructivista en el que los estudiantes son los protagonistas de su propio aprendizaje. El docente actuará estimulando, sugiriendo, orientando, valorando, proponiendo otras soluciones, pero el estudiante debe ser el protagonista a través de la interacción entre pares y la interacción entre estudiante – docente (Tébar, 2009, p. 111).

✓ **El docente mediador fomenta las actitudes y los valores**

El docente mediador debe ser consciente de los valores, normas y actitudes que favorece en clase, y de la relación que estos tienen con los contenidos conceptuales y procedimentales que desea enseñar (Tébar, 2009, p. 112).

El docente mediador debe estudiar las relaciones que se establecen, seguir su evolución e intervenir para propiciar que se analicen y resuelvan los conflictos personales o de grupo, en un clima de aceptación, ayuda mutua, cooperación y tolerancia. El docente se ve comprometido en conectar los aprendizajes con la vida, con las actitudes y valores que den sentido a su existencia (Tébar, 2009, p. 113).

✓ **El docente mediador aporta diversidad de estímulos**

El docente mediador debe seleccionar y organizar los estímulos de forma adecuada, para que los estudiantes sean capaces de percibir su significado, tras la pertinente mediación. Lo cual indica que en todo este proceso el docente actúa como mediador, pues conociendo las ideas previas de los estudiantes sobre determinados temas, plantea actividades de aprendizaje para modificarlas, ayudando a que las nuevas construcciones tengan un mayor grado de amplitud, profundidad y riqueza que las anteriores (Tébar, 2009, p. 114).

✓ **El docente mediador es experto en enseñar estrategias**

La actitud del docente mediador y el clima que pueda crear en la clase condicionará tanto la eficacia de la enseñanza de su área como la metodología que pueda utilizarse, esta metodología debe atender a los diferentes ritmos de aprendizaje, a las estrategias más idóneas para cada contenido, a su propia preparación y a los recursos que disponga (Tébar, 2009, p. 114).

El docente mediador debe estar atento a los momentos en que los estudiantes puedan perder interés por la clase y ofrecerle nuevas posibilidades que le motiven para persistir en la búsqueda de estrategias personales y soluciones que les permita cumplir los objetivos, de acuerdo con el momento en que se encuentren en la clase (Tébar, 2009, p. 114).

✓ **El docente mediador ofrece un coherente estilo educativo: método**

El docente mediador se centra en la dinámica del proceso educativo, lo cual le exige una secuenciación de las actividades y realizar una autoevaluación y autocorrección periódica para adaptar su metodología a las necesidades de los estudiantes. La intervención del docente debe estar orientada a ayudar a los estudiantes a captar la estructura de las ideas científicas y a establecer conexiones entre los diferentes conceptos (Tébar, 2009, p. 115).

✓ **El docente mediador fomenta la cultura de la evaluación: autoevaluación**

La evaluación es un elemento esencial en el proceso de aprendizaje, remitiendo al docente mediador a los objetivos que se propone. Si lo más importante es el proceso, el docente mediador ha de acompañar al estudiante para controlar dicho proceso y no tanto para averiguar lo que sabe (Tébar, 2009, p. 115).

La autoevaluación del docente busca la reflexión crítica sobre el proceso educativo, favoreciendo la independencia y el conocimiento de sí mismo, sus posibilidades y limitaciones. La evaluación se concreta en una autoevaluación del docente que observará continuamente lo que el estudiante aprende desde un paso a otro, para así hacer las adaptaciones convenientes, atendiendo a los procesos de elaboración y no solo a los resultados (Tébar, 2009, p. 115).

La autoevaluación debe realizarse por parte de los docentes y los estudiantes, ambos necesitan saber dónde están y lo que van consiguiendo. Este ejercicio proporciona a los estudiantes conciencia de lo que está logrando y sus deficiencias, reforzando su capacidad crítica y la independización paulatina del docente, generando autonomía, lo cual es el objetivo final del proceso de enseñanza – aprendizaje (Tébar, 2009, p. 116).

El segundo elemento a abordar son las competencias científicas, para ello es importante establecer un concepto de competencia y de competencia científica, resaltar la importancia del fortalecimiento y desarrollo de la competencia científica identificar para el desarrollo de las habilidades cognitivas propias en la niñez intermedia y tardía; y las rúbricas como una herramienta que posibilita tener evidencias del desempeño del estudiante, otorgando criterios de evaluación, en este caso cualitativos y cuantitativos, permitiendo asegurar el desarrollo de la competencia científica identificar.

5.2. Competencias científicas

Las competencias son definidas por el ICFES (2007) como “capacidad de saber, actuar e interactuar en un contexto material y social”, lo cual requiere de un conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que determinan la realización de una acción en un contexto determinado para su desarrollo y dominio, es decir que en el contexto educativo no hay competencias totalmente independientes de los contenidos de un área del saber (MEN, 2004, p. 8).

En el caso de las competencias científicas, se definen como “la capacidad para emplear el conocimiento científico, identificar preguntas y obtener conclusiones basadas en pruebas, con el fin de comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana produce en él.” (PISA, 2009, citado por ISEI-IVEI, 2011, p. 7).

El fortalecimiento y desarrollo de estas competencias, según el MEN (2004, p. 3) buscan que los estudiantes desarrollen habilidades científicas y actitudes que se requieren para explorar fenómenos y resolver problemas, dándoles el derecho de preguntar para aprender. Puesto que los estudiantes desde sus primeros años van aprendiendo a través de preguntas que realizan a las personas que les rodea y la escuela es un espacio en donde pueden preguntar, permitiéndoles aprender un cumulo de conocimientos fortaleciendo y desarrollando las competencias científicas.

5.2.1. Competencias específicas

El ICFES (2007) presenta tres competencias básicas generales que nos permiten interactuar en la sociedad, las cuales son: interpretar, argumentar y proponer. Estas competencias básicas generales facilitan la interpretación de textos, fenómenos o acontecimientos, la argumentación es

una base para dar explicaciones y proponer permite imaginar nuevas acciones y visualizar sus resultados. Estas tres competencias se afinan y se enriquecen en el transcurso de la vida a través de la escuela desde las diferentes áreas del saber.

Estas tres competencias básicas generales se exponen, puesto que en la enseñanza de las ciencias naturales se desarrolla un lenguaje científico escolar especializado que a través de las competencias básicas generales adquiere una connotación específica, permitiéndole a los estudiantes apropiarse de las herramientas conceptuales y metodológicas que requiere el desarrollo del pensamiento científico y para valorar de manera crítica la ciencia. Esta especificidad, según el en la enseñanza de las ciencias naturales da origen a unas competencias específicas, que permiten comprender los fenómenos y el quehacer del área en sí (ICFES, 2007, p. 17).

El ICFES (2007) define siete competencias específicas para el área de ciencias naturales: Identificar, Indagar, Explicar, Comunicar, Trabajar en equipo, Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento; y Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente, sin embargo solo las tres primeras son susceptibles de ser evaluadas, las cuatro restantes también se desarrollan en el aula de clases, pero no se pueden evaluar desde una evaluación externa, como las pruebas Saber o las pruebas PISA.

5.2.2. Competencia científica identificar

Las competencias específicas en ciencias naturales se deben desarrollar desde los primeros grados de la educación, permitiendo que el estudiante gradualmente vaya avanzando en el conocimiento científico escolar a través de la observación de los fenómenos, la posibilidad de dudar y preguntarse acerca de lo que observa (ICFES, 2007, p. 18).

Se define la competencia científica identificar como la “capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos y representaciones (entendemos por representaciones: las nociones, los conceptos, las teorías, los modelos y en general, las imágenes que nos formamos de los fenómenos) a partir del conocimiento adquirido” (ICFES, 2007, p. 33).

La competencia científica identificar, como todas las competencias específicas, se desarrolla a lo largo de la vida escolar de los estudiantes. Desde la cotidianidad, los niños y niñas comienzan diferenciando objetos y fenómenos con categorías básicas, como: el color, el tamaño, la forma, la textura, entre otros. Cuando los niños y niñas llegan a la escuela, empiezan a diferenciar los objetos y los fenómenos con categorías o criterios más elaborados, por ejemplo: la forma (¿cómo es?), su conformación (¿de qué está hecho?), el cambio (¿cómo cambia?) y la relación con nosotros (semejanzas, diferencias, utilidad y cuidado). La apropiación de estas categorías, permite que el estudiante avance en la diferenciación y el reconocimiento de fenómenos (ICFES, 2007, p. 18).

El desarrollo y fortalecimiento de esta competencia, está relacionada con el conocimiento disciplinar de las ciencias naturales, desde la comprensión de los conceptos, las teorías y la aplicación de esos conocimientos en la resolución de problemas. Lo anterior implica, que el estudiante relacione conceptos y conocimientos adquiridos, con fenómenos que se observan en la vida diaria (por ejemplo: los cambios de estados de la materia), de manera que el estudiante no se centre en repetir conceptos, sino en hacer un uso comprensivo de ellos (ICFES, 2007, p. 19). Para ello, el estudiante debe desarrollar habilidades que involucren el reconocimiento, la diferenciación, la comparación a partir de establecer relaciones entre las nociones, los conceptos y los elementos propios de las ciencias naturales.

Por ejemplo, fortalecer y desarrollar la competencia científica identificar en el eje temático estados de la materia, requiere que el estudiante tenga la capacidad para clasificar materiales de acuerdo con sus propiedades, características, funcionamientos, usos y cambios que pueden presentar, o establecer otras categorías que les permita hacer agrupación de materiales, reconocer sus características observables para clasificarlos, asociar elementos comunes que los clasifique dentro de un mismo grupo de materiales, entre otros (ICFES, 2007, p. 33).

Por otra parte, el fortalecer y desarrollar esta competencia no solo se relaciona con el conocimiento disciplinar, pues gracias a la información que reciben los estudiantes a través de los sentidos dentro y fuera de la escuela, estos pueden establecer diálogos con sus pares o con sus profesores, permitiendo que la percepción se haga más fina, construyendo categorías o criterios

más elaborados que les permite adquirir nuevos significados de los fenómenos (ICFES, 2007, p. 19).

5.2.3. Habilidades cognitivas en la niñez intermedia y tardía

Se entiende por niñez intermedia y tardía (algunos autores la llaman tercera infancia), al ciclo vital de los niños y niñas que oscila entre los 7 a 11 años de edad. En este ciclo vital, la escuela es una experiencia formativa que afecta cada aspecto del desarrollo ocurriendo algunos cambios físicos y cognitivos, estos últimos mejorando en cuanto a memoria y solución de problemas (Santrock, 2006; Feldman, 2008 & Papalia, Olds y Feldman, 2009).

Entre los cambios que se producen durante la niñez intermedia y tardía desde los aspectos cognitivos, se encuentra el procesamiento de la información, donde ocurren mejoras en la atención selectiva, la capacidad de la memoria, la metamemoria, las estrategias o procesos de control y las habilidades de planeación (Santrock, 2006; Feldman, 2008 & Papalia, Olds y Feldman, 2009). Todas estas favoreciendo las habilidades cognitivas en la niñez intermedia y tardía, las cuales son necesarias para fortalecer y desarrollar la competencia científica identificar.

5.2.3.1. Procesamiento de la Información

Los niños y niñas en la primera etapa escolar a medida que avanzan en los grados de estudio, van presentando un progreso continuo en su capacidad para regular y mantener la atención, también procesan y retienen la información, permitiéndoles planear y supervisar su propio comportamiento (Papalia, Olds y Feldman, 2009, p. 390).

Estas acciones interconectadas son esenciales para que los niños y niñas tengan un control consciente de los pensamientos, las emociones y las acciones. Logrando así solucionar problemas y alcanzar metas. Dichas acciones son conocidas como función ejecutiva (Luna et al, 2004, NICHD Early Child Care Network, 2005d, Zelazo y Muller, 2002, citados por Papalia, Olds y Feldman, 2009). Es decir, que los niños y niñas a medida que aumenta su conocimiento, establecen que tipo de información deben atender y recordar, también cómo funciona la memoria y ello les permite planear y utilizar estrategias o técnicas que los ayude a recordar (Papalia, Olds y Feldman, 2009, p. 390).

5.2.3.1.1. Atención Selectiva

Los niños y niñas en la niñez intermedia y tardía, pueden concentrarse durante periodos más largos que los niños más pequeños y tienen la facilidad de enfocarse en la información que necesitan y desean, e ignoran información irrelevante para ellos. Este aumento de atención selectiva puede depender de la habilidad de suprimir de forma voluntaria respuestas no deseadas (Harnishfeger y Pope, 1996 & Luna et al, 2004, citado por Papalia, Olds y Feldman, 2009).

Esta creciente capacidad de atención selectiva se debe a la maduración neurológica y es una de las razones por las que la memoria mejora durante la niñez intermedia y tardía. Es posible que los niños y niñas cometan menos errores en esta etapa que en la etapa previa porque están más capacitados para seleccionar lo que quieren recordar y lo que quieren olvidar (Papalia, Olds y Feldman, 2009, p. 390).

5.2.3.1.2. Capacidad de la memoria de trabajo

Durante los años de la niñez intermedia y tardía la capacidad de la memoria de trabajo (o la memoria de corto plazo) mejora considerablemente. Entendiéndose por memoria como un proceso mediante el cual la información se registra, almacena y recupera. Por ejemplo: los niños que nunca se les enseñó que el volumen de un líquido depende del recipiente que lo contiene, o que no pusieron atención cuando se explicó esto, nunca serán capaces de recordarlo, lo cual indica que el niño no registró la información. Pero la información también se tiene que almacenar, la información de que el volumen de un líquido depende del recipiente que lo contiene, se debe colocar y mantener en el sistema de la memoria. Finalmente, el funcionamiento adecuado de memoria requiere que se recupere el material que se almacena en la memoria permanente, para vincularla con la nueva información y posterior procesar esta última para que se almacene en la memoria permanente. Después, mediante la recuperación, el material en el almacén de la memoria se localiza y se usa (Feldman, R.S., 2008, p. 324).

5.2.3.1.3. Metamemoria

La metamemoria o comprensión de los procesos de memoria, ocurre cuando los niños y niñas reconocen y saben que algunas personas recuerdan más fácilmente que otras y que existen algunas situaciones que son más fáciles de recordar que otras. Esta percepción se vuelve más

compleja conforme ellos crecen y utilizan estrategias de control, es decir, son conscientes de que algunas estrategias son útiles para mejorar la memoria y las emplean en mayor medida en esta etapa (Feldman, R.S., 2008 & Papalia, Olds y Feldman, 2009).

5.2.3.1.4. Estrategias o procesos de control

Las estrategias son procesos cognitivos que no ocurren de forma automática, sino que requieren de trabajo y esfuerzo. Dependen del control consciente del individuo y pueden emplearse para mejorar la memoria, también son conocidas como procesos de control (Santrock, J.W., 2006, p. 321). Durante los años de la niñez intermedia y tardía, los niños necesitan conocer no sólo como usar una estrategia de memoria, sino también cuándo y dónde usarla más efectivamente, para ello requiere de la mediación del docente y/o los padres de familia. Algunos ejemplos de estrategias de memoria son: la palabra clave, el ensayo, la organización y la elaboración cognoscitiva o imágenes mentales. (Feldman, R.S., 2008, p. 324). Por ejemplo, la organización, consiste en colocar el material en categorías, es decir, si estamos trabajando, estados de la materia y me dan diferentes objetos para que los ubique en cada estado, puedo asociar los objetos a sus características y así poderlos organizar de la forma más adecuada, permitiéndome recordar lo que representa el estado sólido, líquido y gaseoso, y establecer diferencias entre ellos.

5.2.3.1.5. Habilidades de planeación

Las habilidades de planeación dependen del desarrollo gradual de la función ejecutiva (el control consciente de los pensamientos, emociones y acciones para lograr metas o solucionar problemas), la cual se desarrolla a medida que se va desarrollando el cerebro. El desarrollo de la función ejecutiva, permite la planeación, el juicio y la toma de decisiones. Además, la velocidad de procesamiento mejora, permitiendo que aumente la cantidad de información que los niños pueden retener en la memoria de trabajo, lo que permite el pensamiento complejo y la planeación dirigida a metas. Estas habilidades de planeación también se desarrollan cuando los niños toman decisiones acerca de sus actividades cotidianas (Lamm, Zelazo y Lewis, 2006 & Flavell *et al.*, 2002; Luna *et al.*, 2004 citado por Papalia, Olds y Feldman, 2009).

5.2.4. Las rúbricas

La rúbrica o matriz de valoración, es una estrategia de evaluación alternativa, generada a través de un listado (por medio de una matriz), de un conjunto de criterios específicos y fundamentales que permiten valorar el aprendizaje, los conocimientos y las competencias logradas por parte del estudiante en una actividad o tema en particular. Mediante esta matriz se hace una descripción detallada del tipo de desempeño esperado, así como de los criterios que serán usados para su análisis (Arends, 2004, citado por López, 2013, p. 184).

La rúbrica es una opción para otorgar criterios evaluativos (cuantitativos, cualitativos o mixtos), son guías que establecen niveles de dominio progresivo de un estudiante con relación a un proceso, ayudan a la conducción gradual del tránsito de un dominio básico al nivel de uno avanzado de un tema dado. Así, la rúbrica será una herramienta que posibilite tener evidencias del desempeño del estudiante, permitiendo asegurar el desarrollo de una competencia (Díaz, 2006, citado por López, 2013).

Uno de los objetivos específicos de esta investigación es determinar el nivel de desarrollo de la competencia científica identificar en estudiantes del grado segundo, antes, durante y después de aplicar una secuencia de actividades potenciadas en Recursos Multimedia, teniendo en cuenta la evaluación desde una función más formativa que sumativa en el proceso de aprendizaje, se recurre a la rúbrica, la cual cumple con dicha función, pues esta herramienta se enfoca a promover el aprendizaje de los estudiantes, posibilitando tener evidencias del desempeño de los mismos, permitiendo asegurar el desarrollo de la competencia científica identificar (Ahumada, 2005; Díaz, 2006 citado por López, 2013).

Además, la evaluación por rubricas no solo toma en cuenta los saberes previos, sino que permite conocer el ritmo que mantienen los estudiantes, se le considera un proceso que ayuda a la determinación y recolección de evidencias. Por medio de la rúbrica se reflejan los diversos niveles de dominio, alejados de los métodos superficiales o mecánicos, basados en la memorización (McDonald, Boud, Francis y Gonczi, 1995 citado por López, 2013).

Las rúbricas se les consideran como las herramientas que ayudan a determinar los niveles de dominio de las competencias deseadas a través de la determinación de las evidencias a alcanzar.

Para esta investigación, se toma los niveles de dominio¹ que Biggs (2006) (citado por López, 2013) señala, los cuales están asociados al tipo y grado de aprendizaje que se quiere alcanzar: superficial o profundo. En el aprendizaje superficial, el estudiante busca liberarse de su tarea con el mínimo esfuerzo, memorizando en lugar de comprender y manejando datos aislados. En el aprendizaje profundo, el estudiante enfrenta las tareas de manera significativa, centrándose en las principales ideas, temas y principios fundamentales, dejando de lado lo poco relevante, entonces el estudiante se enfoca en los detalles y trata de comprenderlos.

¹ Biggs, 2006 (citado por López, 2013, p 187.) habla de niveles de ejecución, pero en esta investigación, el termino a utilizar será niveles de dominio, tomado de los autores Tobón, S., Pimienta, J. y García J. (2010).

El tercer elemento a abordar es la tecnología multimedia, para ello es importante establecer la conceptualización de la misma en el contexto educativo, las cualidades que presenta y su clasificación. Lo anterior, permite establecer puntualmente que elementos tecnológicos serán usados, cómo estos elementos potencializan los procesos de enseñanza aprendizaje y qué tipo de recurso multimedia se utilizará para la planeación de la secuencia de actividades potenciadas en estas tecnologías.

5.3. La tecnología multimedia

En la actualidad, las posibilidades técnicas y didácticas que han desarrollado los computadores y los diversos softwares que existen en el mercado han permitido contar con estas herramientas de aprendizaje en mayor medida en las aulas de clase, debido a las alternativas que estas ofrecen para facilitar el aprendizaje de los estudiantes, ejemplificando, ampliando, poniendo en situación, entre otras actividades, las clases teóricas (Barroso y Romero, 2007, p 151).

Es de interés de esta investigación utilizar la tecnología multimedia con niños de primaria (entre 7 – 10 años de edad), pues en la enseñanza de las ciencias naturales estas herramientas permiten presentar situaciones de los fenómenos científicos que en muchas ocasiones no se pueden realizar en el aula por falta de espacios y de recursos; además dichas herramientas representan diversos tipos de formato que involucran diferentes sentidos que llaman la atención de los niños, permitiéndoles tener mayor concentración e interactividad, algunos autores como Barroso y Romero (2017, p. 154) expresan “que cuantos más sentidos participen en el proceso de aprendizaje, más fácil será la asimilación y la retención de los conocimientos”. Por ejemplo: una presentación de Power Point puede presentar hipervínculos, no solo con textos, también puede incluir imágenes, videos o audios que permiten que el docente pueda mediar y facilitar el aprendizaje de los estudiantes, invitando a los estudiantes a reflexionar, formular hipótesis e interactuar con dichas herramientas.

Para entender a mayor profundidad cómo aportan los recursos multimediales a este trabajo de investigación, se expone a continuación los siguientes elementos teóricos: qué se entiende por multimedia, cuáles son las cualidades de los recursos multimedia y cómo se clasifican los multimedia.

5.3.1. ¿Qué se entiende por Multimedia en el contexto Educativo?

Multimedia es un término muy abierto y en constante evolución (por los avances tecnológicos que se dan año tras año), por lo que en este trabajo de investigación se toma la definición de Barroso y Romero:

Es la integración favorecida desde los diferentes avances tecnológicos en el campo audiovisual y en el ámbito informático, surgiendo la configuración de nuevos medios en los que se combinan y fusionan las capacidades comunicativas de lo audiovisual con las de la comunicación digital, dando lugar a los multimedias interactivos (2007, p. 155).

Se podría definir a las tecnologías multimedia como aquellas tecnologías que combinan sonidos, fotografías, videos, textos, entre otros. Este tipo de tecnologías, permiten que las pantallas se conviertan en una zona de percepción en la que se sitúan elementos de diversa naturaleza y que respondan básicamente a códigos visuales que comportan un aprendizaje y suponen el incremento de las competencias de los estudiantes (Barroso y Romero, 2007, p 154).

De este tipo de tecnologías surgen conceptos como: hipermedia, hipertexto y multimedia, los cuales serán definidos a continuación:

- **Hipermedia**

Los hipermedias son materiales en soporte informático, que se caracterizan por enlazar de forma interactiva, no lineal, las diversas informaciones que contienen; además dicha información puede ser presentada a través de diferentes códigos simbólicos como: textos, imágenes fijas y/o en movimiento, sonidos, videos, entre otros (Barroso y Romero, 2007, p 155).

- **Hipertexto**

Puede considerarse como un subtipo de materiales hipermedia, pues permite enlazar de forma interactiva, no lineal, las diversas informaciones que contienen, dicha información es presentada a través de textos o gráficos. Sin embargo, gracias a los avances tecnológicos, la mayoría de los programas actuales incluyen la posibilidad de incorporar otros medios técnicos

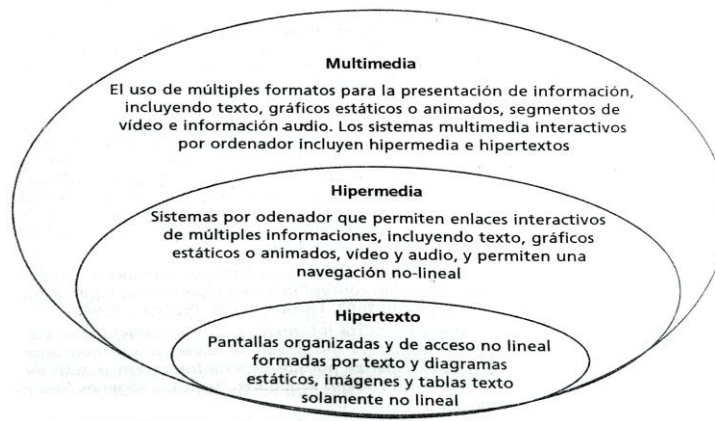
adicionales como: acoplar sonidos, imágenes de escáneres, entre otros (Barroso y Romero, 2007, p 155).

- **Multimedia**

Multimedia se entiende como la utilización de múltiples medios para la presentación de la información, es decir a partir del uso de diferentes tipos de software se puede producir un multimedia específico, para interés de este trabajo, el término multimedia se refiere a cada una de las pantallas que presentará la secuencia de actividades, las cuales pueden contener diferentes medios para presentar la información, además al combinarlos se crea un nuevo medio con características propias (Barroso y Romero, 2007, p 155).

Barroso y Romero (2007), recopilan algunas ideas de autores como Tolhurst (1995), el cual representa gráficamente las relaciones entre: hipertexto, hipermedia y multimedia. De acuerdo con estos autores, el hipertexto es un subtipo de programa hipermedia y los multimedia serían “supertipos” de los hipermedias (Figura 5).

Figura 5. Relaciones entre multimedia, hipermedia e hipertexto.



Fuente: Elaboración de Tolhurst (1995) citado por Barroso y Romero (2007, p. 156)

Desde la didáctica, se podría decir que la tecnología multimedia integra diferentes medios de comunicación interconectados a través del ordenador para presentar información, como resultado final se tiene un nuevo medio que unifica los medios que fueron integrados presentando enlaces interactivos no lineales, abriendo nuevas posibilidades para la enseñanza y el aprendizaje desde

cualquier área del saber (Barroso y Romero, 2007, p. 156). Por ello, cuando un docente de ciencias utiliza este tipo de recursos para planear sus actividades de clase, encuentra que este tipo de recursos tienen efectos positivos en cuanto a que motiva a los estudiantes en sus procesos de aprendizaje, reduce la tasa del fracaso académico, estimula a alcanzar mayores conocimientos, genera independencia y capacidad individual de desarrollo integral (Vidal y Rodríguez, 2010, p. 430).

5.3.2. ¿Cuáles son las características de los Recursos Multimedia?

Los multimedia han permitido fusionar la informática con los medios audiovisuales, unificando los soportes y caracterizándose por los siguientes rasgos, según Alonso y Gallego (1997) citado por Barroso y Romero, 2007, p. 156:

- **Interactividad.** Facilita la comunicación recíproca, permitiendo al usuario buscar información de forma personalizada, tomar decisiones y responder a distintas propuestas. Propicia una alta participación del estudiante a través de las actividades de aprendizaje, los problemas propuestos, entre otras actividades propuestas con estos recursos. Colocando al estudiante como eje del proceso de enseñanza – aprendizaje.
- **Ramificación.** Pues el sistema posee una multiplicidad de datos ramificados a los que cada usuario puede acceder de forma diferenciada, es decir que cada estudiante decide a que enlace ingresar o qué herramienta utilizar, dependiendo de sus intereses.
- **Transparencia.** Como son sistemas que buscan la accesibilidad, rapidez y sencillez de manejo para los usuarios, presentan interfaces de fácil uso a través del uso de íconos explícitos y amigable para el manejo de cualquier persona.
- **Navegación.** Es un término que simboliza toda la actividad multimediática porque los usuarios pueden navegar por un mar de informaciones.

Las características anteriores, resaltan las cualidades que pueden presentar estos tipos de recursos para apoyar los procesos de enseñanza – aprendizaje en el aula a través de diferentes sistemas simbólicos que se pueden adaptar en mayor medida a los diversos contenidos y a la construcción de teorías que se trabajan en la enseñanza de las ciencias y al tipo de necesidades

individuales que pueden presentar los estudiantes (Barroso y Romero, 2007, p. 157; Azinian, H. 2009, p 138.); por ejemplo, la enseñanza de los estados de la materia en la educación básica primaria en el primer ciclo de escolaridad, presenta dificultades para comprender el estado gaseoso, en este caso las tecnologías multimedia son una herramienta que ayuda al aprendizaje de este tipo de conceptos a través del uso de videos, simulaciones u otros recursos que facilitan estos procesos, representando al fenómeno que se quiere explicar.

En el ámbito educativo, se encuentra que las principales cualidades de los multimedia son el agrupamiento e interconexión entre informaciones de diferentes formatos, facilitando un rápido acceso, potenciando el desarrollo de nuevas estrategias de aprendizaje. Siempre y cuando el docente desarrolle la naturaleza creativa y asociativa que estos recursos pueden significar en el aula de clases a través del uso adecuado de estos recursos, a diferencia de los materiales tradicionales, estas herramientas pueden facilitar a los estudiantes la estructuración del conocimiento con un tipo de aprendizaje no lineal y proporciona formalismos para representar ideas a través de las representaciones mentales icónicas y simbólicas. Reestructurando así o amplificando significativamente el pensamiento, también permite desarrollar habilidades generales y transferibles a otros contenidos (Barroso y Romero, 2007, p. 158; Azinian, H. 2009, p 139.).

Los docentes deben tener claro que este tipo de recursos no son para usarse en cualquier momento y circunstancia, tampoco para cubrir un espacio en blanco, sino que deben ser usados en una situación determinada y planificada con antelación, teniendo en cuenta: el nivel de los estudiantes, si los recursos a utilizar están destinados a trabajar de forma individual, en parejas o en grupos, y qué tipos de actividades podemos realizar que estén relacionadas con el trabajo que se está desarrollando en el aula (Barroso y Romero, 2007, p. 158). Además, el docente debe considerar la forma como va a mediar los conceptos a través de estos recursos, también provocar otro tipo de actividades prácticas sin el computador, permitiendo que el estudiante pueda aplicar sus aprendizajes en un contexto real.

5.3.3. ¿Cómo se clasifican los Recursos Multimedia?

Si bien los programas o software que están programados en los computadores en la actualidad no fueron creados inicialmente para el uso educativo, pero a medida que las Tecnologías de la

Información y la Comunicación avanzaron, se vio la necesidad de darles un uso educativo en el aula de clases y aprovechar su gran potencial, aunque existen softwares educativos diseñados exclusivamente para educar. Por lo general este tipo de recursos presentan tres elementos que lo conforman: entorno de comunicación o medio en el que se establece diálogo con el aprendiz, las bases de datos y los algoritmos que le hacen funcionar (Barroso y Romero, 2007, p. 159).

Entre las clasificaciones que presentan los softwares educativos, existen algunos programas con el calificativo de multimedia, siempre y cuando integren elementos audiovisuales: sonido, video, animaciones, entre otros; o de programas hipertextuales no lineales o programas abiertos. Sin embargo, la clasificación de programas educativos que se tendrá en cuenta en este trabajo de investigación es el propuesto por Peré Marqués (última revisión Agosto, 2010) teniendo en cuenta su estructura, los cuales se pueden clasificar en: materiales formativos directos, simuladores, bases de datos, constructores y programas de herramienta. Los anteriores presentan diversas concepciones sobre el aprendizaje y permiten en algunos casos, la modificación de sus contenidos y la creación de nuevas actividades de aprendizaje por parte de los docentes y de los estudiantes. A continuación, se expone con más detalle esta clasificación:

- **Materiales formativos directos:** son aquellos materiales que proporcionan información, proponen preguntas y ejercicios a los estudiantes y corrigen sus respuestas, por lo general siguen planteamientos conductistas. Por ejemplo: los programas tutoriales y los programas de ejercitación.
 - **Programas tutoriales.** Este tipo de programas, presentan unos contenidos y proponen ejercicios que el programa los corrige en caso de equivocación. Dentro de este grupo, se encuentran los tutoriales expertos, los cuales utiliza técnicas de Inteligencia Artificial para personalizar la tutorización según las características del estudiante.
 - **Programas de ejercitación.** Estos programas se limitan a proponer ejercicios de autocorrección sin proporcionar explicaciones conceptuales previas. Su estructura puede ser lineal, ramificada o tipo entorno.

- **Simuladores.** Estos programas presentan modelos dinámicos interactivos y los estudiantes realizan aprendizajes significativos por descubrimiento, al explorarlos, modificarlos y tomar decisiones ante situaciones de la vida real. Al utilizarlo, en el estudiante pueden surgir preguntas acerca de qué puede ocurrir si cambia una de las variables o más. Por ejemplo: los modelos físicos – matemáticos y los entornos sociales.
 - **Modelos físicos – matemáticos.** Estos programas presentan de manera numérica o gráfica una realidad que tiene unas leyes representadas por un sistema de ecuaciones deterministas. Incluyen los programas laboratorio, trazadores de funciones y los programas que con un convertidor analógico – digital captan datos de un fenómeno externo y presentan en pantalla informaciones y gráficos del mismo.
 - **Entornos sociales.** Presentan una realidad regida por unas leyes no del todo deterministas. Estos programas incluyen los juegos de estrategia y de aventura.
- **Bases de datos.** Presentan datos organizados en un entorno estático, mediante unos criterios que facilitan su exploración y consulta selectiva para resolver problemas, analizar, relacionar datos, comprobar hipótesis, extraer conclusiones, entre otros. En este tipo de programas se pueden encontrar:
 - **Programas tipo libro o cuento.** Presenta una narración o información en un entorno estático como un libro o cuento.
 - **Bases de datos convencionales.** Almacenan la información en ficheros, mapas o gráficos, que el usuario puede recorrer según su criterio para recopilar información.
 - **Bases de datos expertas.** Son bases de datos muy especializadas que recopilan toda la información existente de un tema concreto y asesoran al usuario cuando accede buscando determinadas respuestas.
- **Constructores o talleres creativos.** Facilitan aprendizajes heurísticos, de acuerdo con las premisas constructivistas. Son entornos programables, que facilitan unos elementos simples con los cuales pueden construir entornos complejos. En este tipo de programas se encuentran:

- **Constructores específicos.** Ponen a disposición de los estudiantes unos mecanismos de actuación que permiten la construcción de determinados entornos, modelos o estructuras, por ejemplo, el programa Scratch.
- **Lenguajes de programación.** Ofrecen unos laboratorios simbólicos en los que se pueden construir un número ilimitado de entornos. Algunos ejemplos de este tipo de programas se encuentra Logo, Java, entre otros.
- **Programas de herramienta.** Estos proporcionan un entorno instrumental con el cual se facilita la realización de ciertos trabajos de tratamiento de la información: escribir, organizar, calcular, dibujar, transmitir, entre otros. Algunos programas herramienta son:
 - **Programas de uso general.** Los más usados son los procesadores de texto, editores gráficos, hojas de cálculo, entre otros; que provienen del mundo laboral. Sin embargo, se han elaborado versiones para niños que limitan sus posibilidades, pero presentan mayor facilidad de uso para ellos.
 - **Lenguajes y sistemas de autor.** Facilitan la elaboración de programas tutoriales a los profesores que no presentan grandes conocimientos informáticos.

Algunos programas de herramienta son los recursos multimediales que se utilizan en este trabajo de investigación, pues son softwares del uso común en la vida cotidiana, de fácil uso para los niños y portabilidad para el docente. Principalmente se trabaja con el programa Microsoft Power Point 2010, pues esta herramienta no requiere que el docente sea un experto en programación, permitiendo que este pueda crear secuencias didácticas, que sean visualizadas y entendidas de forma dinámica, llamativa y lógica para los niños; para ello esta herramienta permite presentar información, sea a través de textos, imágenes, videos, sonidos, fotografías, animaciones, entre otras (cuya lectura requiere de distintos formatos), relacionadas mediante enlaces o hipervínculos. Algunos enlaces pueden presentar actividades de apertura, otros, de desarrollo o cierre. Las multimedias pueden leerse en distintas secuencias en función de los intereses y de las relaciones predefinidas por el docente. Se trata de una “navegación” similar a la que se realiza en los espacios web del internet (Azinian, H. 2009).

Aunque este software no fue diseñado inicialmente para ser usado en la escuela, se puede utilizar y convertir en un recurso clave para construir materiales didácticos que al ser implementadas en el aula potencialicen las habilidades de los estudiantes. Para lograr ello, es necesario que el docente le dé la debida importancia desde los aspectos pedagógico, didáctico, disciplinar y tecnológico, de tal forma que se pueda potencializar su implementación en el aula, para ello es importante que el docente reflexione acerca de la implementación de estas herramientas y el papel que jugará en dicho proceso educativo. Además, el material didáctico que se construya a partir de estas herramientas no enseña por sí solo, y solo adquiere valor cuando el docente implementa y direcciona el material didáctico, a partir de sus conocimientos pedagógicos, disciplinar y tecnológico, los cuales favorecen los procesos de mediación didáctica (Espinosa, A., 2016, p. 94).

El cuarto y último elemento a abordar son las secuencias didácticas, para ello es importante establecer la conceptualización de la misma y su estructura. Lo anterior, permite establecer los elementos necesarios para la planeación e implementación de la secuencia de actividades, es decir, ofrece la estructura que permite organizar y materializar la propuesta de la secuencia en sí, teniendo en cuenta los cuatro elementos anteriores.

5.4. Secuencias didácticas

La noción de secuencia didáctica fue inicialmente formulada en el año 1974 por Hilda Taba, pero en el año 1984 Díaz – Barriga reformula esta propuesta, la cual ha sido corregida y aumentada desde el año 1996. Considerando las secuencias didácticas como un instrumento en el cual se organizan “*las actividades de aprendizaje que se realizarán con los [estudiantes] y para los [estudiantes] con la finalidad de crear situaciones que les permitan desarrollar un aprendizaje significativo*” (Díaz – Barriga, 2013, p. 1), por lo cual un docente que desea construir una secuencia didáctica necesita tener unos saberes tecnológicos y pedagógicos del contenido, es decir la interacción del: conocimiento del contenido, conocimiento pedagógico y conocimiento sobre la tecnología (esta interacción es conocida como TPACK) y creatividad para crear actividades para el aprendizaje de los estudiantes.

La secuencia didáctica materializa la planeación que realiza el docente para generar aprendizajes en los estudiantes, por ello para su construcción debe tener en cuenta algunos elementos u orientaciones generales que le permitirán dar sentido a los propósitos propuestos por él. Díaz – Barriga en el 2013 presenta una “*Propuesta indicativa para construir una secuencia didáctica*” (Figura 6), en esta propuesta el autor presenta algunas orientaciones generales a tener en cuenta previo a la construcción de una secuencia didáctica como: nombre de la asignatura, unidad temática, contenidos, duración y número de sesiones, nombre del docente que elabora la secuencia, propósitos u objetivos, caso o proyecto si va a ser utilizado, criterios de evaluación, análisis del docente acerca de la relación entre el contenido y la vida diaria, recursos tecnológicos a hacer utilizados, actividades de apertura, desarrollo y cierre, cómo va a evidenciar los aprendizajes de los estudiantes y recursos bibliográficos. Esta herramienta es un instrumento de planeación muy útil y específica que ayuda a orientar al docente hacia la construcción adecuada de una secuencia didáctica.

Figura 6. Propuesta para construir una secuencia didáctica.

Propuesta indicativa para construir una secuencia didáctica ³	
Asignatura:	
Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general:	
Tema general:	
Contenidos:	
Duración de la secuencia y número de sesiones previstas:	
Nombre del profesor que elaboró la secuencia:	
Finalidad, propósitos u objetivos:	
Si el profesor lo considera, elección de un problema, caso o proyecto:	
Orientaciones generales para la evaluación: estructura y criterios de valoración del portafolio de evidencias; lineamiento para la resolución y uso de los exámenes:	
Secuencia didáctica Se sugiere buscar responder a los siguientes principios: vinculación contenido-realidad; vinculación contenido conocimientos y experiencias de los alumnos; uso de las Apps y recursos de la red; obtención de evidencias de aprendizaje	
Línea de Secuencias didácticas Actividades de apertura: Actividades de desarrollo: Actividades de Cierre:	
Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje Evidencias de aprendizaje (En su caso evidencias del problema o proyecto, evidencias que se integran a portafolio)	
Recursos: bibliográficos; hemerográficos y cibergráficos	

³ Nota esta propuesta es indicativa y no significa que el profesor deba llenarla en todos sus elementos. Cada docente puede incorporar aquellos elementos que le sean más significativos en su trabajo con los estudiantes

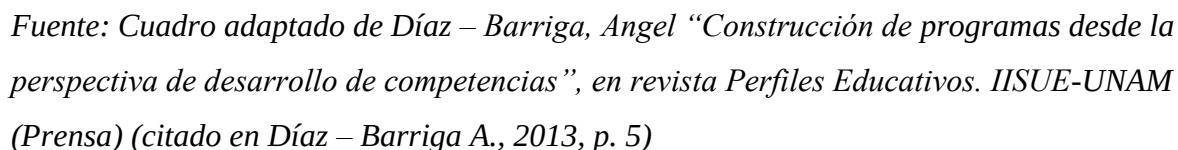
Fuente: Elaboración de Díaz – Barriga, Ángel (2013, p. 3)

5.4.1. La estructura de una secuencia didáctica

En una secuencia didáctica se establecen una serie de actividades de aprendizaje que tienen un orden interno entre sí, partiendo de la intención de recuperar las ideas previas que tienen los estudiantes sobre un hecho o un fenómeno para así vincularlo a una situación real, permitiendo que el desarrollo de la secuencia sea significativo para el estudiante, generando aprendizajes. Por ello es importante establecer actividades no rutinarias que permitan que los estudiantes vinculen sus ideas previas con situaciones de la vida diaria y con información sobre un objeto de conocimiento (Díaz-Barriga, 2013, p. 4).

La estructura de una secuencia didáctica se compone de dos líneas que se construyen de forma paralela: la secuencia de las actividades para el aprendizaje y la evaluación para el aprendizaje inscrita en esas mismas actividades (Díaz-Barriga, 2013, p. 4). Sin embargo, el desarrollo de

Tabla 1. Modelo dinámico de planeación didáctica



67

5.4.2. Línea de Secuencias Didácticas

La línea de secuencias didácticas está conformada por tres tipos de actividades: apertura, desarrollo y cierre. Simultáneamente se desarrolla la línea de evaluación del aprendizaje, desde una perspectiva de evaluación formativa (Scallon, 1988 citado por Díaz-Barriga, 2013, p. 5) y sumativa, la primera permitiendo retroalimentar el proceso de la línea de secuencia didáctica mediante la observación de los avances y las dificultades que presentan los estudiantes en su trabajo, la segunda ofreciendo evidencias de aprendizaje (Díaz-Barriga, 2013, p. 5).

5.4.2.1. Actividades de apertura

Las actividades de apertura son aquellas que permiten dar inicio a un proceso de aprendizaje adecuado cuando se va a trabajar un tema nuevo, por ello no se realizan necesariamente en cada clase y en el aula, pueden dejarse consignas para la casa y posterior socializar en el aula. Estas actividades pueden realizarse de forma individual o en pequeños grupos, partiendo de situaciones problema de la vida cotidiana o preguntas que tengan significado para los estudiantes, logrando traer a su pensamiento las ideas previas que ellos poseen por su experiencia cotidiana o escolar, generando discusión, participación e interacción entre pares y estudiantes – docente, lo cual constituye un reto para el docente plantearse actividades que permitan que los estudiantes piensen, reflexionen y exterioricen lo que piensan al respecto (Díaz-Barriga, 2013, p. 6).

5.4.2.2. Actividades de desarrollo

Las actividades de desarrollo son aquellas en las cuales el estudiante interacciona con una nueva información, se considera interacción porque el estudiante cuenta con conocimientos previos sobre un tema y a partir de ellos le da sentido y significado a la nueva información. Para ello interacciona: la información previa, la nueva información y un referente contextual que le dé sentido al actual. Los recursos que puede utilizar el docente son variados: exposición del docente, discusión sobre una lectura, un video, aplicaciones tecnológicas entre otros. Estos recursos deben estar apoyados con preguntas guía, para no limitarse a la realización de ejercicios rutinarios o de poco significado, al igual que no es necesario que todas las actividades se realicen en el salón de clases (Díaz-Barriga, 2013, p. 9).

Las actividades de desarrollo tienen dos momentos importantes: el trabajo intelectual con una información y el empleo de esa información en alguna situación de la vida cotidiana. Lo conveniente e importante es que el estudiante encuentre sentido y significado a sus aprendizajes y tenga la capacidad de aplicarlos en el contexto real para que cobre relevancia en él. Además, algunas de estas actividades pueden constituirse en evidencias de aprendizaje para ser consideradas en la evaluación, tanto formativa como sumativa (Díaz-Barriga, 2013, p. 10).

5.4.2.3. Actividades de cierre

Las actividades de cierre son aquellas que permiten una integración de las actividades realizadas, permitiendo realizar una síntesis del proceso y del aprendizaje desarrollado; a través de ellas se busca que el estudiante reelabore y reorganice la estructura conceptual que tenía al principio de la secuencia didáctica, a partir de las interacciones con los nuevos interrogantes y la información a la que tuvo acceso. Estas actividades pueden consistir en reconstruir información a partir de preguntas, resolución de situaciones específicas, entre otros; al igual que las actividades anteriores, las actividades de cierre pueden realizarse de forma individual o en pequeños grupos, lo importante es que se generen espacios de diálogo e interacción entre pares, además pueden realizarse en o fuera del aula de clases (Díaz-Barriga, 2013, p. 11).

Las actividades de cierre al igual que las actividades de desarrollo pueden generar información tanto sobre el proceso de aprendizaje de los estudiantes, como para obtener evidencias de aprendizajes desde el sentido formativo y sumativo, permitiendo analizar las deficiencias y las dificultades que se encuentran en los estudiantes y en el grupo en general (Díaz-Barriga, 2013, p. 11).

5.4.3. Línea de Evaluación para el Aprendizaje

La línea de evaluación para el aprendizaje se encuentra inmersa y se desarrolla desde la línea de Secuencias Didácticas, pues hay una relación estrecha entre estas actividades de aprendizaje y las actividades de evaluación. Lo más importante en la evaluación es que esté vinculada a los propósitos del curso y se encuentre amarrada en la secuencia didáctica, pues la evidencia de evaluación cumple con una función didáctica, permitiendo retroalimentar el proceso de

aprendizaje que realizan los estudiantes, para el docente constituye una posibilidad de saber si está funcionando el desarrollo de la secuencia o de una actividad (Díaz-Barriga, 2013, p. 13).

La evaluación del aprendizaje se realiza obteniendo evidencias a través de las actividades de desarrollo y las actividades de cierre de la secuencia didáctica, como: reportes de laboratorio, trabajos individuales y/o en pequeños grupos e incluso exámenes que les exija aplicar sus conocimientos y no repetir de memoria. A partir de estas actividades se puede plantear una discusión con los estudiantes sobre las preguntas y respuestas que se obtuvieron, permitiéndoles pensar, argumentar, discutir y avanzar en su proceso de aprendizaje, generando espacios de coevaluación, los cuales son importante en el proceso de aprender de los estudiantes (Díaz-Barriga, 2013, p. 14).

6. Metodología

La metodología implementada para el desarrollo de esta investigación tiene un enfoque mixto, el cual según Hernández-Sampieri y Mendoza (2008), citado por Hernández, R., Fernández, C & Baptista, P. plantean lo siguiente:

...representa un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos; así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio. (2014, p. 534)

Lo anterior, indica que los métodos mixtos utilizan evidencias de datos numéricos, verbales, textuales, visuales, simbólicos, entre otros, que permiten entender problemas en la educación en ciencias. En el caso de esta investigación, cumplir el objetivo general del mismo requiere de interacciones tan complejas y diversas que el uso de un enfoque único, tanto cuantitativo como cualitativo, es insuficiente para lidiar con esta complejidad (Hernández, Fernández & Baptista, 2014, p. 536).

Utilizar este tipo de enfoque, ofrece varias ventajas:

- Logra una perspectiva más amplia y profunda del fenómeno, pues cada método (cuantitativo y cualitativo) proporcionan una visión de la realidad (Lincoln y Guba, 2000; citado por Hernández, Fernández & Baptista, 2014).
- Produce datos más ricos y diferentes mediante la multiplicidad de observaciones, ya que se consideran diversas fuentes y tipos de datos, contextos o ambientes y análisis (Todd, Nerlich yMcKeown, 2004 citado por Hernández, Fernández & Baptista, 2014).
- Potencia la creatividad teórica por medio de suficientes procedimientos críticos de valoración (Clarke, 2004 citado por Hernández, Fernández & Baptista, 2014).
- Permite una mejor “exploración y explotación” de los datos (Todd, Nerlich yMcKeown, 2004; citado por Hernández, Fernández & Baptista, 2014).

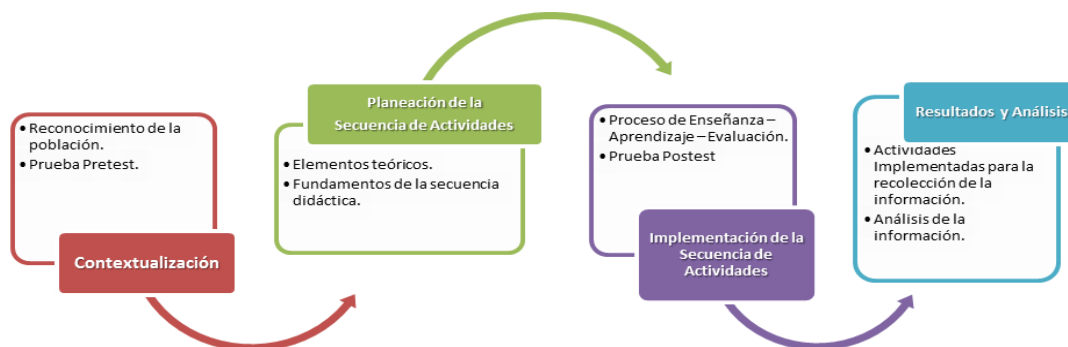
- Enriquece la muestra, genera mayor fidelidad de las herramientas de recolección de los datos, integra el tratamiento o intervención (asegurando su confiabilidad) y optimiza significados (Lieber y Weisner, 2010; Collins, Onwuegbuzie y Sutton, 2006 citados por Hernández, Fernández & Baptista, 2014).

En los diseños mixtos ocurre la combinación entre los enfoques cuantitativo y cualitativo, de acuerdo con Greene y Caracelli (2002), Creswell (2005) y Mertens (2005) (citados por Hernández, Fernández & Baptista, 2006) se puede dar en varios niveles, es decir, se puede cualificar datos cuantitativos o cuantificar datos cualitativos hasta incorporar ambos enfoque en un mismo estudio. Por lo anterior, este trabajo de investigación utiliza el Diseño Mixto de Conversión, en el cual uno de los propósitos más importantes es la transformación de los datos para su análisis:

En términos de Bazeley (2010) y Teddlie y Tashakkori (2009), esto implica que un tipo de datos es convertido en otro (cualificar datos cuantitativos o cuantificar datos cualitativos) [en el caso de esta investigación cuantificar datos cualitativos] y luego se analizan ambos conjuntos de datos bajo análisis tanto cuantitativo como cualitativo (Hernández, Fernández & Baptista, 2014).

A partir de lo anterior se establecieron las siguientes fases de investigación: contextualización, planeación de la secuencia de actividades, implementación de la secuencia de actividades y resultados y análisis (Figura 7).

Figura 7. Fases de la Investigación.



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se describen las diferentes fases en las que se desarrolló esta investigación:

6.1. Fase de Contextualización

Esta primera fase establece las principales características de la población de esta investigación, compuesta por 15 estudiantes del grado segundo-dos (2-2) de la Básica Primaria en la Institución Educativa Santa Rosa en la ciudad de Santiago de Cali, sede principal, jornada de la mañana, matriculados en el año escolar 2017, los estudiantes oscilan entre los 7 y 10 años de edad, la distribución entre hombres y mujeres es del 47% y 53% aproximadamente, las características socioculturales son similares: estrato socioeconómico 1 y 2, nivel de lectura y escritura medio.

Posterior se determinó el nivel de desarrollo de la competencia científica “identificar” contextualizada en el eje temático: estados de la materia, a partir de la implementación de una evaluación diagnóstica en la población antes mencionada. Antes de aplicar la evaluación diagnóstica, se hizo la validación del instrumento a través de dos docentes expertos en evaluación, teniendo en cuenta sus observaciones, se realizan los respectivos ajustes y surge la evaluación diagnóstica (Prueba Pretest) que se presenta en el Anexo 1.

Lo anterior, con el propósito de identificar los conocimientos previos de los estudiantes acerca del eje temático estados de la materia². Asimismo, establecer el nivel de desarrollo de la competencia científica “identificar” en la población mencionada, lo cual permite planear una secuencia de actividades acerca del eje temático estados de la materia potenciadas en Recursos Multimedia para ser implementada con los estudiantes y fortalecer la competencia científica identificar en esta población.

6.2. Fase de Planeación de la Secuencia de Actividades

En esta fase, se elabora la secuencia de actividades para la enseñanza del eje temático “Estados de la materia” a partir de los resultados obtenidos de la prueba pretest y los referentes teóricos desarrollados. Entendiendo a la secuencia didáctica como un instrumento en el cual se organizan las actividades de aprendizaje a realizar con los estudiantes, con el fin de crear

² El análisis general de los resultados de la prueba pretest se encuentran en el apartado 7.1.

situaciones que les permita desarrollar aprendizajes significativos en un espacio y tiempo determinado (Díaz – Barriga, 2013, p. 1).

La secuencia se enmarca en recursos multimedia, pues este tipo de herramientas ofrecen alternativas que facilitan el aprendizaje de los estudiantes, ejemplificando y ampliando las clases teóricas (Barroso y Romero, 2007, p 151). Para su elaboración el docente necesita tener unos saberes no solo del contenido, también pedagógicos, didácticos y tecnológicos, a la vez que mucha creatividad para crear actividades eficaces para el aprendizaje de los estudiantes.

Estos recursos multimedia permiten presentar situaciones de los fenómenos científicos que en muchas ocasiones no se pueden realizar en el aula por complejidad de los contenidos o por falta de recursos y/o espacios. Además, la diversidad de formatos que presentan estos recursos, permiten que se involucren diferentes sentidos llamando la atención de los niños, permitiéndoles tener mayor concentración e interactividad, pues entre más sentidos participen en el proceso de aprendizaje, más fácil será la asimilación y la retención de los conocimientos (Barroso y Romero, 2007, p. 154).

Lo anterior, permite tomar decisiones en cuanto a la planeación de la secuencia y su implementación en relación al contenido científico a enseñar (estados de la materia), la relevancia de los recursos a implementar en el aula y las estrategias de intervención del docente, las cuales se fundamentaron en los criterios de la mediación didáctica.

A continuación, se presenta la planeación de la secuencia de actividades potenciadas en recursos multimedia.

6.2.1. Secuencia de actividades potenciada con recursos multimedia

El contenido de la secuencia de actividades se organiza a partir de la creación de una historia donde su personaje central es “Gotín”, el cual vive en “El maravilloso mundo mágico de la materia” e invita a los niños a viajar a su ciudad. En dicha ciudad los niños encuentran dos lugares: “El parque de diversiones” y “El restaurante”. En cada uno de estos lugares se distribuye los contenidos que se requieren para desarrollar el eje temático “Estados de la materia” en diferentes sitios.

En el parque de diversiones se encuentran tres sitios: “Balanzín y Probetín”, “Densiti” y “Toboganes”, en los cuales se trabajan los conceptos: masa, volumen, densidad y características observables de los líquidos, respectivamente. En el restaurante, un personaje llamado Vivi, invita a los niños a visitar la cocina y un personaje llamado Chefito les presenta los conceptos de: estados de la materia, características observables de los sólidos y los cambios de estado de la materia (evaporación y congelación).

Cada uno de estos sitios, cuenta con tres zonas: “zona de bienvenida”, “zona de actividades” y “zona de ejercicios”. La zona de bienvenida, busca que los estudiantes tengan una idea general de lo que van a encontrar en cada uno de los sitios. La zona de actividades se subdivide en: “actividad inicial”, “desarrollo” y “cierre”, esta zona, en cada uno de los sitios es el centro de la secuencia didáctica. En cada una de las actividades iniciales de los sitios, se propone una situación problema, la cual busca que el niño reflexione frente a ella y escriba su posible solución en el cuaderno o material que le suministra el profesor. En cada uno de los desarrollos de los sitios, se estructuran los conceptos a través de diversas actividades basadas en la ejemplificación, comparación, planteamiento de hipótesis, observación y análisis; cada una de ellas siempre mediadas por el profesor. En cada uno de los cierres de los sitios, se retoma la situación problema de la “actividad inicial” (de cada sitio), se plantean preguntas a los niños que les permita reflexionar si su respuesta es acertada o no, posterior se presenta la respuesta correcta y se reflexiona entorno a lo aprendido. Para finalizar, se encuentra la zona de ejercicios, en la cual se les presenta a los niños una serie de actividades (cuestionarios y/o guías), algunos para desarrollar de forma individual y otros de forma grupal, los cuales les permite aplicar los conocimientos aprendidos, estas actividades permiten evidenciar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Finalmente es importante aclarar que el papel del docente frente a la implementación de la secuencia de actividades es activo y directo. Puesto que su intervención es constante y cumple la función de orientar y mediar el trabajo con los estudiantes, manipulando directamente la secuencia de actividades, es decir, el estudiante no manipula la secuencia de actividades, pues el docente es quien va dirigiendo la navegación por la secuencia. La decisión de realizarlo de esta manera, se debe a que los estudiantes se encuentran en formación y desarrollo de sus

competencias de lectura y escritura. Debido a ello, la mayoría de ellos tienen la habilidad de leer de forma silábica, pero su comprensión lectora no es suficiente para realizar la navegación de la secuencia de forma individual. Por ello requieren que el docente dirija la secuencia de actividades, para lo cual los estudiantes pueden leer lo que se proyecta y posterior la docente debe realizar una lectura grupal orientada y repetir la lectura varias veces, acompañada de preguntas claves que permiten que el estudiante comprenda la información que ofrece la secuencia. Al realizar la implementación de esta manera, el docente tiene la posibilidad de indagar de manera directa a través de preguntas a los estudiantes acerca de términos propios de las ciencias naturales, lo cual permite reconocer los conocimientos previos sobre estos contenidos, también conocer que entienden por dichas palabras y motivarlos a usar términos propios del lenguaje científico escolar de forma correcta.

A continuación, se presenta en detalle la estructura de la secuencia de actividades “El maravilloso mundo mágico de la materia”, con su respectivo estándar, objetivo del aprendizaje y desempeños esperados.

En la tabla 2 se presenta la información básica de la secuencia de actividades.

Tabla 2. Información Básica de la Secuencia de Actividades

SECUENCIA DE ACTIVIDADES: EL MARAVILLOSO MUNDO MÁGICO DE LA MATERIA	
Área en el que se desarrolla	Ciencias naturales
Estándar de Competencia	Identifico diferentes estados físicos de la materia (el agua, por ejemplo) y verifico causas para cambios de estado.
DBA Asociados	DBA 2 de grado segundo: Comprende que las sustancias pueden encontrarse en distintos estados (sólido, líquido y gaseoso).
Objetivo del Aprendizaje	Fortalecer la competencia científica “identificar” en estudiantes del grado segundo a través del eje temático “Estados de la materia”.
Contenidos Asociados	Masa, volumen, densidad, características observables de los líquidos (transparencia, fluidez y viscosidad), características observables de los sólidos (elásticos, duros, moldeables y frágiles), estados de la materia y cambios de estado de la materia.
Tiempo de Desarrollo Sugerido	Cinco clases, de 90 minutos cada una.
Recurso Multimedial	Presentación de power point, archivos de video.
Desempeños Esperados	• Clasifica materiales de su entorno según su estado (sólidos, líquidos o gases) a partir de sus propiedades básicas (si tienen forma propia o adoptan la del recipiente que los contiene, su masa, densidad, si fluyen, entre otros). • Compara las características físicas observables (fluidez, viscosidad, transparencia) de un conjunto de líquidos (agua, aceite, miel). • Reconoce el aire como un material a partir de evidencias de su presencia, aunque no se pueda ver, en el marco de distintas experiencias (abanicar, soplar, entre otros). • Utiliza instrumentos convencionales (balanza, probeta) para hacer mediciones de masa y volumen con objetos sólidos y líquidos respectivamente.
Presentación	A través de esta secuencia de actividades se espera que los estudiantes fortalezcan la competencia científica “identificar” a través del eje temático “estados de la materia”. Para ello, se parte de preguntas o situaciones que se despliegan en explicaciones, experiencias, planteamiento de hipótesis y observaciones a través de Recursos Multimedia, a partir de los cuales se realizarán reflexiones, conjeturas, prácticas y actividades de valoración. La secuencia didáctica requiere ser mediada por el docente, haciendo uso de un computador y video beam, pues al ser estudiantes de grado segundo, requieren una orientación y acompañamiento constante.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Secuencia de Actividades: clase #1

Clase # 1	Tema: La materia, masa y volumen. Sitio: Probetún y Balanzín		Tiempo: 90 minutos		
Zonas del sitio	Acciones pedagógicas en el aula de clase		Estrategia de trabajo	Materiales / Recursos Educativos	Actividades de seguimiento
	Secuencia de Actividades	Mediación Didáctica del Docente			
Zona de Bienvenida	 Se inicia la presentación del Maravilloso Mundo Mágico de la Materia a través de su personaje principal Gotín, el cual es una gota de agua animada, que les explica qué es la materia y los invita a viajar a su mundo.	La docente inicia la clase saludando a sus estudiantes, presenta el propósito de la clase: comprender qué es la materia e identificar algunas de sus propiedades: masa y volumen. Se presenta la primer multimedia (el término multimedia se refiere a cada una de las pantallas que presentará la secuencia de actividades, las cuales pueden contener diferentes medios para presentar la información) a los estudiantes y se les pregunta ¿Qué será el maravilloso mundo mágico de la materia? ¿Qué creen que encontraremos en este lugar? ¿Qué es materia para ustedes? Posterior se presenta al personaje principal de ese mundo: Gotín, se les pregunta a qué se parece el personaje. Se le dice a los estudiantes que Gotín le pidió a la docente que le ayudara a los niños a conocer un poco más acerca de su mundo, la docente pide a los estudiantes ayudar con la lectura de	Individual	Computador, video beam, presentación de Power Point	Cuaderno de cada estudiante



Cuando llegan a la ciudad se encuentran dos sitios principales: el parque de diversiones y el restaurante.



Gotín los lleva al parque de diversiones.

algunas multimedias.

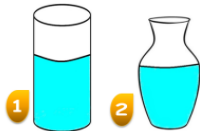
Cuando se está en la multimedia tres, la docente motiva y utiliza un tono de voz que invita a los estudiantes a entender a qué se refiere Gotín cuando dice que su mundo se llama así porque la materia es todo lo que nos rodea.

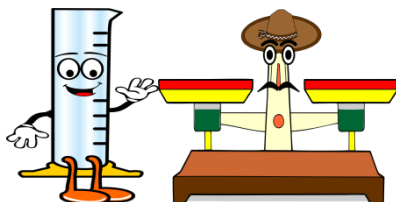
Cuando llegan a la ciudad de Gotín, la docente le dice a los niños que él tiene dos sitios preferidos: el parque de diversiones y el restaurante.

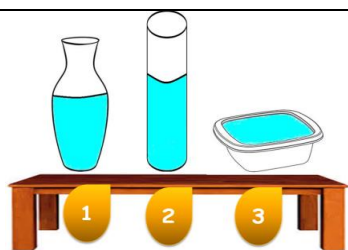
La docente ingresa al parque de diversiones y les muestra las atracciones que van a encontrar ahí. Les pregunta a los estudiantes donde está la entrada y cuál es la atracción más cerca a la entrada.

Cuando ingresan a Balanzín y Probetín, les muestra que el sitio tiene tres zonas: bienvenida, actividades y ejercicios. Entonces ingresar a la zona de bienvenida y la docente les presenta los personajes principales de este sitio. En la multimedia 11, la docente les pregunta a los estudiantes ¿a qué se les parece Probetín y Balanzín? ¿Para qué servirán?, después de las respuestas de los estudiantes la docente les dice que más adelante descubrirán si sirven para lo que

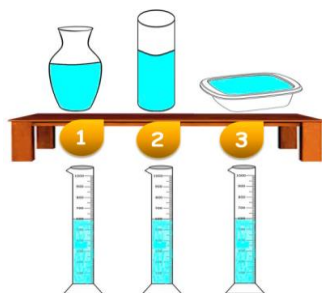
	 Ingresan al primer sitio que es Balanzín y Probetín, quienes son otros personajes que se presentan y les explica con mayor detenimiento qué es la materia y cómo se percibe a través de los sentidos, mostrándoles algunos ejemplos. 	ellos dicen o no. Después de leer la multimedia 12, la docente les pregunta a los estudiantes ¿Qué es masa?, escucha la respuesta de los estudiantes y después les pregunta ¿Qué es volumen?, de nuevo escucha sus respuestas y motiva a los estudiantes a saber qué es con la pregunta ¿Quieren saber si masa y volumen es lo que ustedes están diciendo? Y les aclara que antes de saber la respuesta, primero van a ir a la siguiente multimedia 13, para aprender qué es materia. Antes de ir a la multimedia 13, recuerdan las respuestas que los estudiantes habían dado acerca de lo que pensaban ellos que era materia, esas respuestas las comparan con lo que leen en la multimedia 13. La docente señala diferentes objetos del salón y pregunta si esos objetos son materia o no, también pregunta que más hay en el salón que ellos no puedan ver y respira profundo para ayudarlos a asociar al aire como parte de su entorno, les pide observar el foco del video beam cuando inicia el haz de luz y qué ellos describan lo que ven en ahí. Posterior se presenta la multimedia 14, se muestran diversos ejemplos de materia, se les pide que observen las imágenes y que digan a partir de ellas cuáles podrían ser otros		
--	--	---	--	--

		ejemplos de la materia. La docente da clic en la flecha roja y les muestra a los niños que ya visitaron la zona de bienvenida y ahora irán a la zona de actividades.			
Zona de actividades	Actividad inicial Se presenta dos situaciones que los estudiantes deben resolver en el cuaderno. Situación 1: Juan nos regaló dos recipientes con agua, ¿cuál de los dos tiene más cantidad de agua?  Situación 2: Karol quiere saber ¿cuál de los dos siguientes objetos pesa más? 	Cuando ingresan a la zona de actividades, la docente les muestra a los niños que esta se divide en tres etapas: actividad inicial, desarrollo y cierre. La docente les pregunta cuál sería el primer sitio que visitarían y por qué. Teniendo en cuenta sus respuestas, los orienta al orden al que ingresarán, haciendo analogías con las partes de un cuento (inicio, nudo y desenlace). La docente procede a ingresar a la etapa de actividad inicial y motiva a los niños para que ayuden a Probetín y Balanzín a resolver las dudas que ellos tienen. Se muestra la situación 1, un estudiante colabora con la lectura, la docente motiva a los niños a escribir lo que ellos piensan en el cuaderno. Posterior comparten sus respuestas con los demás compañeros (participan algunos estudiantes). Se realiza el mismo ejercicio con la situación 2. La docente explica a los estudiantes, que antes de conocer la respuesta correcta van a regresar a la zona de actividades e ingresarán a la etapa	Individual	Computador, video beam, presentación de Power Point	Cuaderno de cada estudiante

			de desarrollo, en donde van a recibir algunas ayudas para saber si lo que piensan está bien o es diferente.			
Desarrollo	Con el personaje Probetín se explica el concepto de volumen y su función como instrumento de medida convencional del volumen. 	Cuando ingresan a la etapa de desarrollo la docente les recuerda el propósito de ese sitio, después de que un estudiante lee la multimedia 21, la docente les pregunta, si alguna vez han escuchado la palabra probeta y a qué se les parece cuando ven a Probetín. Teniendo en cuenta las respuestas de los estudiantes, la docente debe orientar estas respuestas hacia el concepto de volumen (se retoma las respuestas que ellos habían dado con anterioridad en la multimedia 12, cuándo se les consulto sobre qué era volumen) y la importancia del uso de algunos instrumentos de laboratorio para realizar mediciones; también incentiva a los estudiantes a que piensen qué objetos pueden encontrar ellos en sus casas y puedan cumplir una función similar a la de la probeta, y qué diferencia habría si yo utilizo una probeta y una botella de agua (mostrando la botella en el salón), se compara con el dibujo de Probetín proyectado, se les pide que describan todas las diferencias que observan entre un objeto y el otro. Cuando la docente pasa a la multimedia 22 y posterior de leerla, la docente pregunta, si	Individual	Computador, video beam, presentación de Power Point	Cuaderno de cada estudiante	
	Con el personaje de Balanzín se explica el concepto de masa y su función como instrumento de medida convencional de la masa. Probetín les muestra a los estudiantes tres recipientes con agua, enumerados del 1 al 3 y de diferente forma, a lo que les pregunta: ¿en qué recipiente hay más agua?					



Después se les muestra a los estudiantes el contenido de cada uno de los recipientes en probetas, a lo que observarán que cada recipiente contiene el mismo volumen de agua.



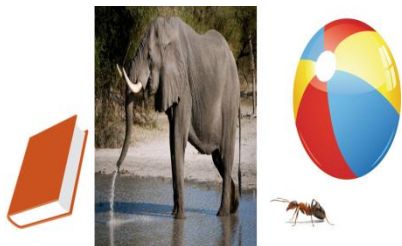
Se les presenta una actividad a los estudiantes en donde encontrarán cuatro objetos de diferente tamaño: un libro, un elefante, una hormiga y una pelota. Se les pide que la observen y se les pregunta: ¿cómo es el volumen de cada uno?, posterior se les pregunta: ¿podemos organizar el elefante, el libro, la hormiga y la pelota según su

alguna vez han escuchado la palabra balanza y a qué se les parece, según el dibujo de Balanzín.

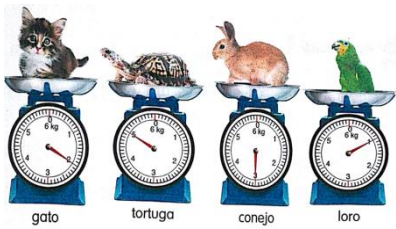
Teniendo en cuenta las respuestas de los estudiantes, la docente debe orientar estas respuestas hacia el concepto de masa (se retoma las respuestas que ellos habían dado con anterioridad en la multimedia 12, cuándo se les consulto sobre qué era masa) y la importancia del uso de algunos instrumentos de laboratorio para realizar mediciones; también incentiva a los estudiantes a que piensen qué objetos pueden encontrar ellos en sus casas y puedan cumplir una función similar a la de la balanza, o en qué otros espacios han visto balanzas y para qué las utilizan.

Cuando llegan a la multimedia 24, les pide a los estudiantes que describan cada uno de los recipientes y pasan a la pregunta de la multimedia 25: ¿en qué recipiente hay más agua?, varios estudiantes participan y dicen cuál recipiente creen que tiene más agua. Después la docente dice a los niños que van a hacer una votación por cada uno de los recipientes, para luego mirar cuál es la respuesta correcta.

Cuando la docente, muestra la multimedia 26 y 27 con la respuesta correcta, les pregunta a

	volumen? ¿Cómo lo harías?  Posterior se les muestra las posibles soluciones: pueden organizar los objetos de mayor a menor u organizarlos de menor a mayor.   Probetín invita a Balanzín, para que inicie su intervención. Balanzín les pide	los estudiantes por qué todos los recipientes tienen la misma cantidad de agua, los estudiantes tratarán de dar explicaciones; después de las intervenciones se les orientan y justifica con la multimedia 28 la respuesta correcta. Posterior, en la multimedia 29 se les pide a los estudiantes que observen cuatro objetos, ellos dicen qué es cada uno y los describen (forma, tamaño, color, textura, entre otros) (se procura que en la intervención de los estudiantes, todos puedan intervenir o se motiva a que participen). Se hace la pregunta de la multimedia 30, los estudiantes expresan lo que piensan. Se les pide que piensen la pregunta de la multimedia 31: ¿podemos organizar el elefante, el libro, la hormiga y la pelota según su volumen? ¿Cómo lo harías? Se les da unos minutos para que piensen y socialicen, después se muestran las dos posibles soluciones (multimedias 32 y 33). Un estudiante lee la multimedia 34 y prosiguen a la multimedia 35, acá la docente invita a los estudiantes a recordar lo que habían hablado con anterioridad de qué era la masa (multimedia 22), los estudiantes participan y tratan de elaborar de nuevo el concepto de masa, a lo que la docente presenta la multimedia 36, ejemplifica este			
--	--	---	--	--	--

	a los estudiantes que recuerden ¿qué es la masa?, a lo que después él les indica que es la cantidad de materia que tiene un cuerpo. Balanzín les pide a los estudiantes que observen los siguientes objetos: ladrillo, bola de hierro y algodón. Les pregunta: ¿cuál de los objetos tiene más cantidad de masa? Posterior les muestra cada uno de los objetos sobre su propia balanza, con el mismo valor de masa para cada objeto, de lo que surge la pregunta: ¿qué puedes concluir a partir de este resultado? Posterior Balanzín, realiza una	concepto con objetos del salón y con la observación del cuerpo de cada uno, comparándola a su vez con el volumen, para que los estudiantes entiendan que un toda materia presenta esas dos características siempre, para ello salen dos estudiantes al frente y comparan su masa y su volumen. Después de ese ejemplo, pasan a la multimedia 37 y la docente les pide a los estudiantes que les describan cada uno de los objetos. Se les hace la pregunta de la multimedia 38: ¿cuál de los objetos tiene más cantidad de masa?, a lo que se hace un consenso en general de quién cree que es el ladrillo, quién la bola de hierro o quién el algodón, cada una de las respuestas justificadas por los estudiantes que van participando. Posterior se les muestra la multimedia 39, con la respuesta correcta, a lo que se invita a pensar a los estudiantes acerca de la pregunta de la multimedia 40: ¿qué puedes concluir a partir de este resultado? Las respuestas de los estudiantes deben orientarse hacia que si observamos mucha cantidad de un objeto, no quiere decir que sea el que tiene más masa, se vuelve a reforzar que todo objeto tiene masa y volumen siempre, para ello a partir de los objetos que están observando (ladrillo, bola			
--	---	---	--	--	--

	observación acerca de que “los objetos ocupan y tienen volumen y tamaño diferente, pero su masa es la misma porque todos tienen la misma cantidad de materia”. Ahora, se les invita a los estudiantes a observar cuatro imágenes donde hay cuatro animales, cada uno sobre una balanza y un valor de masa determinado, siendo estos: un gato, una tortuga, un conejo y un loro. Les pregunta: ¿cómo es la masa de cada animal? Posterior se les pregunta: ¿podemos organizar a la tortuga, el gato, el conejo y al loro según su masa? ¿Cómo lo harías?  Posterior se les muestra las posibles soluciones: pueden organizar los animales de mayor a menor u organizarlos de menor a mayor.	de hierro y algodón) se hacen comparaciones de masa y volumen. En la multimedia 41 se refuerza la reflexión anterior. Posterior, en la multimedia 42 se les pide a los estudiantes que observen cuatro animales: un gato, una tortuga, un conejo y un loro. En la multimedia 43 se les pregunta: ¿cómo es la masa de cada animal? Se motiva a los estudiantes a que hagan comparaciones no solo físicas, también que tengan en cuenta los valores de la balanza de cada animal, para que ellos utilicen términos como “es mayor que”, “es menor que”, “es más” o “es menos”, permitiéndoles identificar diferencias y a partir de ellas realizar comparaciones desde un valor numérico determinado. Posterior se les presenta la multimedia 44 y se les pide que piensen acerca de la pregunta: ¿podemos organizar a la tortuga, el gato, el conejo y al loro según su masa? ¿Cómo lo harías? Se les da unos minutos para que piensen y socialicen, después se muestran las dos posibles soluciones (multimedias 45 y 46). Después, un estudiante lee la multimedia 47 y regresan a la zona de actividades (multimedia 9) e ingresan a la etapa de cierre.			
--	---	--	--	--	--



Probetín y Balanzín invitan a los estudiantes a regresar a la zona de actividades para ingresar al cierre y allí recordar la actividad de inicio y las respuestas que ellos dieron.



**C
ie
rr**

Se inicia recordando las preguntas de las situaciones que se realizaron en la actividad inicial: ¿cuál de los dos

La docente inicia la etapa de cierre recordando la actividad inicial de las dos situaciones, para ello se recuerda lo

Individual

Computador, video beam,

Cuaderno de cada

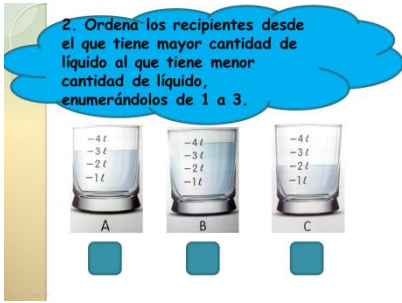
	e recipientes tienen más cantidad de agua? Y ¿Cuál de los dos siguientes objetos pesa más?, ilustrando las preguntas con las respectivas imágenes.  ¿Recuerdas la Actividad Inicial que hicimos? ¿Las de las dos situaciones? ¿Cuál de los dos recipientes tiene más cantidad de agua? ¿Cuál de los dos siguientes objetos pesa más? 1 ALGO DÓN 2 LADRILLO Probetín y Balanzín cuestionan a los estudiantes diciéndoles: “con todo lo que aprendiste, ¿tus respuestas cambiaron?” Posterior se les presenta la solución a las dos situaciones, a la primera la solución es: “los dos recipientes tienen la misma cantidad de agua”, a la segunda situación la solución es: los dos objetos tienen el mismo peso, estas dos respuestas se ilustran con imágenes que dan explicación a las respuestas respectivas.	planteado a través de la multimedia 48, se les plantea la pregunta de la multimedia 49: con todo lo que aprendiste, ¿tus respuestas cambiaron? Se invita a que los estudiantes participen y relaten si sus respuestas se mantienen o cambiaron. Posterior se presenta la solución a las dos situaciones (multimedia 50). Se invita a los estudiantes a pensar y a recordar lo visto a través de tres preguntas: ¿Qué podemos concluir de este sitio? ¿Para qué nos sirve la probeta y la balanza? Y ¿todos los cuerpos tienen la misma masa y volumen? (multimedias 51 y 52). Es muy importante que la docente oriente, estas tres últimas preguntas, para reforzar conocimientos o aclarar dudas que puedan surgir, a su vez motivar a los estudiantes con contra preguntas o realizando afirmaciones falsas, las cuales ellos puedan corregir y decir que eso no es verdad, que lo correcto es... Lo cual permite determinar el nivel de concentración, atención y retentiva de los estudiantes, además conocer si los procesos han sido claros para ellos o no. La docente a través de la multimedia 52, regresa a la multimedia 8 e ingresan a la zona de ejercicios.		presentación de PowerPoint estudiante
--	---	---	--	---



Posterior se plantean las siguientes preguntas a los estudiantes: ¿Qué podemos concluir de este sitio? ¿Para qué nos sirve la probeta y la balanza? Y ¿todos los cuerpos tienen la misma masa y volumen?

Probetín y Balanzín invitan a los estudiantes a regresar a la zona principal de balanzín y probetín para visitar la zona de ejercicios.



Zona de ejercicios	Probetín y Balanzín dicen a los estudiantes: “aquí pondrás en práctica lo que has aprendido hasta el momento” y los invita a resolver los siguientes problemas: Ejercicio 1:  1. Marca con una (x) si la afirmación es falsa. ☐ La Jarra A tiene la mayor cantidad de agua. ☐ La Jarra C tiene la menor cantidad de agua. ☐ La Jarra C tiene más agua que la Jarra B. Ejercicio 2:  2. Ordena los recipientes desde el que tiene mayor cantidad de líquido al que tiene menor cantidad de líquido, enumerándolos de 1 a 3. Ejercicio 3:	En esta zona la docente invita a poner en práctica lo que los estudiantes han aprendido acerca de la masa y el volumen, para ello, entrega a cada estudiante los ejercicios impresos, en un documento llamado “Evaluación Probetín y Balanzín”. Como hay algunos estudiantes que tienen problemas de lectura, se proyecta cada uno de los ejercicios y se van resolviendo de forma individual, pero simultáneamente. Al finalizar se recogen los documentos y se realizan las correcciones entre todos. Posterior la docente indica a los estudiantes que en la próxima clase visitarán otra atracción del parque de diversiones.	Individual	Computador, video beam, presentación de Power Point y material impreso.	Actividades Probetín y Balanzín (masa y volumen) (Anexo 2)
----------------------------------	---	---	-------------------	--	---

3. Escribe la cantidad de líquido que hay en cada recipiente.

Ejercicio 4:

4. Ordena los siguientes objetos desde el que tiene menor volumen al que tiene mayor volumen, de 1 a 3.

Ejercicio 5:

5. Marca con (X) los dos recipientes que tienen la misma cantidad de agua.

Ejercicio 6:



Ejercicio 7:



Ejercicio

8:



Ejercicio 9:



Probetín y balanzín dan las gracias a los estudiantes por visitarlos y los invita a pasar a otra atracción del parque para la próxima clase.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Secuencia de Actividades: clase #2

Clase # 2		Tema: Densidad. Sitio: Densiti		Tiempo: 90 minutos		
Zonas del sitio		Acciones pedagógicas en el aula de clase		Estrategia de trabajo	Materiales / Recursos Educativos	Actividades de seguimiento
		Secuencia de Actividades	Mediación Didáctica del Docente			
Zona de Bienvenida		Gotín le dice a los estudiantes “después de haber visitado a Probetín y Balanzín, iniciaremos nuestro recorrido en densiti”  Posterior les expone que aquí aprenderán que la densidad es una propiedad específica de la materia.	La docente les pide a los estudiantes que le ayuden a recordar lo que vieron la clase anterior. Posterior la docente ingresa al parque de diversiones (multimedia 7) y da clic en la atracción “densiti”, ingresa a la zona de bienvenida, que lo lleva a la multimedia 68, en la cual volvemos a encontrar a Gotín. La docente a través de la multimedia 69, presenta el propósito de la clase: reconocer a la densidad como una propiedad específica de la materia. A partir de esta última multimedia, la docente regresa a la multimedia 66 (densiti) y muestra a los estudiantes que ya visitaron la zona de bienvenida y ahora irán a la zona de actividades.	Individual	Computador, video beam, presentación de Power Point y material impreso	Actividades de Densiti 1 (densidad) (Anexo 3)
Zona de actividades	Activi	Gotín invita a los estudiantes a que lo ayuden a resolver la siguiente situación:	Cuando ingresan a la zona de actividades, la docente les muestra a los niños que esta se divide en tres etapas: actividad inicial, desarrollo y cierre, igual que en “Balanzín y Probetín”.	Individual	Computador, video beam, presentación de Power Point y	Actividades de Densiti 1

d a d i n i c i a l	 (Los dos sacapuntas, el de madera y el metálico, presentan el mismo valor para su masa y volumen). Los estudiantes deben escribir sus respuestas en la guía que la docente les entregó.	La docente procede a ingresar a la etapa de actividad inicial y motiva a los niños para que ayuden a Gotín a resolver la siguiente situación (multimedia 71): si tengo estos dos objetos (un sacapuntas metálico y un sacapuntas de madera) y los introduzco en un vaso con agua ¿Qué crees que pasará?, un estudiante colabora con la lectura. La docente explica a los estudiantes los significados de las letras “m” y “v” (masa y volumen) y les recuerda que estos dos objetos tienen las mismas condiciones, mostrándoles los valores que aparecen para cada uno. Posterior, la docente motiva a los niños a escribir lo que ellos piensan en la “Guía actividad densiti” (la cual se le entregó a cada estudiante). Posterior comparten sus respuestas con los demás compañeros (participan algunos estudiantes). La docente explica a los estudiantes, que antes de conocer la respuesta correcta van a regresar a la zona de actividades e ingresarán a la etapa de desarrollo, en donde van a recibir algunas ayudas para saber si lo que piensan está bien o es diferente.		material impreso	
D e s	Gotín invita a los estudiantes a aprender sobre la densidad y a averiguar si la respuesta a la situación de la actividad	Cuando la docente ingresa a la etapa de desarrollo, les recuerda el propósito de este sitio, después de que un estudiante lee las	Individual	Computador, video beam,	Actividades de Densiti 1

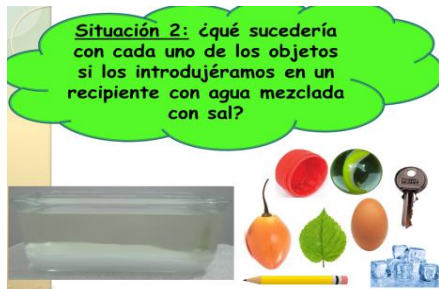
	a inicial es acertada. Posterior, Gotín aclara que para aprender que es la densidad, observarán el comportamiento de diferentes objetos en tres situaciones diferentes. Para ello muestra las imágenes de los objetos que necesitan: tomate de árbol, una tapa de plástico, una canica, una hoja, una llave metálica, un huevo, un lápiz y cubos de hielo.  Situación 1:  A los estudiantes se les muestra un cuadro en donde aparece el listado de los objetos y al frente de cada uno debe escribir si	multimedias 73 y 74, la docente les pregunta: ¿Cuáles son los objetos que observan en la multimedia (75)?, los estudiantes realizan sus observaciones. Posterior la docente, les explica a los estudiantes que los objetos que observaron y nombraron, les ayudará a aprender sobre la densidad, para ello observarán tres situaciones diferentes. La docente presenta la primera situación (multimedia 76): ¿Qué sucedería con cada uno de los objetos si los introdujéramos en un recipiente con agua? La docente les muestra la guía actividad densiti y les pide a los estudiantes que busquen la página 2, les muestra que ahí encuentran dos cuadros, el del lado izquierdo dice: tu hipótesis y el del lado derecho dice: respuesta real. La docente explica qué es una hipótesis y les da un ejemplo, les dice: una hipótesis es suponer o tratar de predecir que va a suceder o por qué ha ocurrido algo. Por ejemplo: vemos que hay un niño llorando y al lado está su mamá, podríamos decir que una hipótesis de por qué el niño está llorando es que el niño se cayó y se golpeó. Ahora la docente les pregunta a los estudiantes ¿qué	presentación de Power Point y material impreso	
--	---	---	---	--

	creen que se hundiría o no (las actividades a realizar en la zona de actividades, cada estudiante las realiza en la guía actividad densiti). <table><tr><th colspan="2">TU HIPÓTESIS</th></tr><tr><th colspan="2">RECIPIENTE CON AGUA</th></tr><tr><th>OBJETO</th><th>SE HUNDE (SI O NO)</th></tr><tr><td>Huevo</td><td></td></tr><tr><td>Tapa</td><td></td></tr><tr><td>Canica</td><td></td></tr><tr><td>Tomate de árbol</td><td></td></tr><tr><td>Llave</td><td></td></tr><tr><td>Hoja</td><td></td></tr><tr><td>Lápiz</td><td></td></tr><tr><td>Hielo</td><td></td></tr></table> Posterior Gotín invita a los estudiantes a observar un video donde verán que pasó con cada uno de los objetos. Después, Gotín les pregunta: ¿coincidieron tus respuestas con lo que observamos en el video?, compara tus respuestas (se les presenta el cuadro con las respuestas correctas).	TU HIPÓTESIS		RECIPIENTE CON AGUA		OBJETO	SE HUNDE (SI O NO)	Huevo		Tapa		Canica		Tomate de árbol		Llave		Hoja		Lápiz		Hielo		otra hipótesis podrían plantear en la situación del niño? Se permite que varios niños comenten cuáles son sus hipótesis y posterior se vuelve a la guía actividad densiti. Ahora la docente dice a los estudiantes, que en el cuadro de la izquierda de la situación 1, el cual también es proyectado a través de la multimedia 77, van a escribir en frente de cada objeto sí o no. La docente lee la situación 1, para cada uno de los objetos y los estudiantes marcan sí o no dependiendo de lo que ellos piensan (la lectura se hace de esta manera, pues algunos estudiantes presentan dificultades para leer). La docente les dice a los estudiantes que presten atención a un video que ella grabó en su casa (multimedia 78), en donde verán si su hipótesis es verdadera o falsa. Después de ver el video, la docente les pregunta a los estudiantes si sus respuestas fueron iguales a lo que observaron o si fueron diferentes. Algunos estudiantes podrán manifestar que les quedó mal, en esos casos hay que hacerles entender que si una hipótesis es falsa no está mal, para se plantean y a través de observaciones o experimentos se puede			
TU HIPÓTESIS																											
RECIPIENTE CON AGUA																											
OBJETO	SE HUNDE (SI O NO)																										
Huevo																											
Tapa																											
Canica																											
Tomate de árbol																											
Llave																											
Hoja																											
Lápiz																											
Hielo																											

RESPUESTA REAL	
RECIPIENTE CON AGUA	
OBJETO	SE HUNDE (SI O NO)
Huevo	Si
Tapa	No
Canica	Si
Tomate de árbol	Si
Llave	Si
Hoja	No
Lápiz	No
Hielo	No

A lo que Gotín les cuestiona: ¿Por qué crees que estos objetos se comportan de esta manera?

Situación 2:



A los estudiantes se les muestra un cuadro en donde aparece el listado de los objetos y al frente de cada uno debe escribir si creen que se hundiría o no (las actividades a realizar en la zona de actividades, cada estudiante las realiza en la guía actividad densiti).

concluir si fue verdadera o falsa.

Resaltar la importancia de plantear hipótesis para comprender por qué algunos fenómenos de la naturaleza se comportan de cierta manera y que las explicaciones que damos de por qué ocurren pueden ser correctas o no.

Posterior a esto, la docente muestra la multimedia 79, en donde se expone las respuestas correctas según el video que observaron.

Después la docente le pregunta a los estudiantes (multimedia 80) ¿Por qué crees que estos objetos se comportan de esta manera?, ¿A qué se debe que algunos se hundan y otros no? Los estudiantes explican lo que ellos piensan y se comparte quiénes piensan igual y quiénes piensan diferente.

Posterior se presenta la situación 2 (multimedia 81): ¿Qué sucedería con cada uno de los objetos si los introdujéramos en un recipiente con agua mezclada con sal?

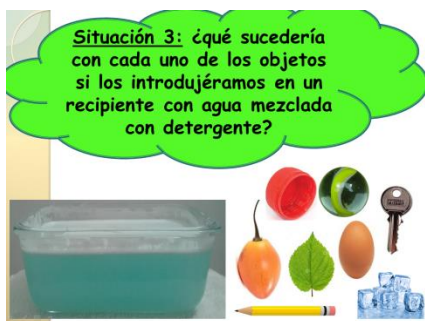
La docente explica a los estudiantes, que haremos el mismo procedimiento que se realizó para la situación 1.

Ahora la docente dice a los estudiantes, que en el cuadro de la izquierda de la situación 2,

	<table><tr><th colspan="2">TU HIPÓTESIS</th></tr><tr><th colspan="2">RECIPIENTE AGUA CON SAL</th></tr><tr><th>OBJETO</th><th>SE HUNDE (SI O NO)</th></tr><tr><td>Huevo</td><td></td></tr><tr><td>Tapa</td><td></td></tr><tr><td>Canica</td><td></td></tr><tr><td>Tomate de árbol</td><td></td></tr><tr><td>Llave</td><td></td></tr><tr><td>Hoja</td><td></td></tr><tr><td>Lápiz</td><td></td></tr><tr><td>Hielo</td><td></td></tr></table> Posterior Gotín invita a los estudiantes a observar un video donde verán que pasó con cada uno de los objetos. Después, Gotín les pregunta: ¿coincidieron tus respuestas con lo que observamos en el video?, compara tus respuestas (se les presenta el cuadro con las respuestas correctas). <table><tr><th colspan="2">RESPUESTA REAL</th></tr><tr><th colspan="2">RECIPIENTE AGUA CON SAL</th></tr><tr><th>OBJETO</th><th>SE HUNDE (SI O NO)</th></tr><tr><td>Huevo</td><td>No</td></tr><tr><td>Tapa</td><td>No</td></tr><tr><td>Canica</td><td>Si</td></tr><tr><td>Tomate de árbol</td><td>No</td></tr><tr><td>Llave</td><td>Si</td></tr><tr><td>Hoja</td><td>No</td></tr><tr><td>Lápiz</td><td>No</td></tr><tr><td>Hielo</td><td>No</td></tr></table> A lo que Gotín les cuestiona: ¿Por qué crees que estos objetos se comportan de	TU HIPÓTESIS		RECIPIENTE AGUA CON SAL		OBJETO	SE HUNDE (SI O NO)	Huevo		Tapa		Canica		Tomate de árbol		Llave		Hoja		Lápiz		Hielo		RESPUESTA REAL		RECIPIENTE AGUA CON SAL		OBJETO	SE HUNDE (SI O NO)	Huevo	No	Tapa	No	Canica	Si	Tomate de árbol	No	Llave	Si	Hoja	No	Lápiz	No	Hielo	No	el cual también es proyectado a través de la multimedia 82, van a escribir en frente de cada objeto sí o no. La docente lee la situación 2, para cada uno de los objetos y los estudiantes marcan sí o no dependiendo de lo que ellos piensan (la lectura se hace de esta manera, pues algunos estudiantes presentan dificultades para leer). La docente les dice a los estudiantes que presten atención a un video que ella grabó en su casa (multimedia 83), en donde verán si su hipótesis es verdadera o falsa. Después de ver el video, la docente les pregunta a los estudiantes si sus respuestas fueron iguales a lo que observaron o si fueron diferentes. Algunos estudiantes podrán manifestar que les quedó mal, en esos casos hay que reforzarles lo que ya se explicó con la situación 1, acerca de que ninguna hipótesis está mal, porque a través de la observación del video aclararán si sus ideas son correctas o no y tienen la oportunidad de aprender. Posterior a esto, la docente muestra la multimedia 84, en donde se expone las respuestas correctas según el video que observaron.		
TU HIPÓTESIS																																																
RECIPIENTE AGUA CON SAL																																																
OBJETO	SE HUNDE (SI O NO)																																															
Huevo																																																
Tapa																																																
Canica																																																
Tomate de árbol																																																
Llave																																																
Hoja																																																
Lápiz																																																
Hielo																																																
RESPUESTA REAL																																																
RECIPIENTE AGUA CON SAL																																																
OBJETO	SE HUNDE (SI O NO)																																															
Huevo	No																																															
Tapa	No																																															
Canica	Si																																															
Tomate de árbol	No																																															
Llave	Si																																															
Hoja	No																																															
Lápiz	No																																															
Hielo	No																																															

esta manera?

Situación 3:



A los estudiantes se les muestra un cuadro en donde aparece el listado de los objetos y al frente de cada uno debe escribir si creen que se hundiría o no (las actividades a realizar en la zona de actividades, cada estudiante las realiza en la guía actividad densiti).

TU HIPÓTESIS	
RECIPIENTE AGUA CON DETERGENTE	
OBJETO	SE HUNDE (SI O NO)
Huevo	
Tapa	
Canica	
Tomate de árbol	
Llave	
Hoja	
Lápiz	
Hielo	

Después la docente le pregunta a los estudiantes (multimedia 85) ¿Por qué crees que estos objetos se comportan de esta manera?, ¿A qué se debe que algunos se hundan y otros no? Los estudiantes explican lo que ellos piensan y se comparte quiénes piensan igual y quiénes piensan diferente.

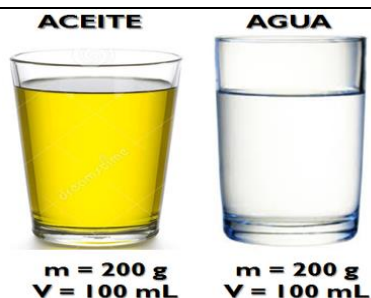
Posterior se presenta la situación 3 (multimedia 86): ¿Qué sucedería con cada uno de los objetos si los introdujéramos en un recipiente con agua mezclada con detergente?

La docente explica a los estudiantes, que haremos el mismo procedimiento que se realizó para la situación 1 y 2.

Ahora la docente dice a los estudiantes, que en el cuadro de la izquierda de la situación 3, el cual también es proyectado a través de la multimedia 87, van a escribir en frente de cada objeto sí o no. La docente lee la situación 3, para cada uno de los objetos y los estudiantes marcan sí o no dependiendo de lo que ellos piensan (la lectura se hace de esta manera, pues algunos estudiantes presentan dificultades para leer).

La docente les dice a los estudiantes que presten atención a un video que ella grabó en su casa (multimedia 88), en donde verán si su

	Posterior Gotín invita a los estudiantes a observar un video donde verán que pasó con cada uno de los objetos. Después, Gotín les pregunta: ¿coincidieron tus respuestas con lo que observamos en el video?, compara tus respuestas (se les presenta el cuadro con las respuestas correctas). <table><tr><th colspan="2">RESPUESTA REAL</th></tr><tr><th colspan="2">RECIPIENTE AGUA CON DETERGENTE</th></tr><tr><th>OBJETO</th><th>SE HUNDE (SI O NO)</th></tr><tr><td>Huevo</td><td>Si</td></tr><tr><td>Tapa</td><td>No</td></tr><tr><td>Canica</td><td>Si</td></tr><tr><td>Tomate de árbol</td><td>Si</td></tr><tr><td>Llave</td><td>Si</td></tr><tr><td>Hoja</td><td>No</td></tr><tr><td>Lápiz</td><td>No</td></tr><tr><td>Hielo</td><td>No</td></tr></table> A lo que Gotín les cuestiona: ¿Por qué crees que estos objetos se comportan de esta manera? Ahora, Gotín invita a los estudiantes a ver qué pasa con las sustancias liquidas, para ello les presenta imágenes de dos vasos, uno con agua y otro con aceite, cada uno de los líquidos presenta la misma masa y volumen.	RESPUESTA REAL		RECIPIENTE AGUA CON DETERGENTE		OBJETO	SE HUNDE (SI O NO)	Huevo	Si	Tapa	No	Canica	Si	Tomate de árbol	Si	Llave	Si	Hoja	No	Lápiz	No	Hielo	No	hipótesis es verdadera o falsa. Después de ver el video, la docente les pregunta a los estudiantes si sus respuestas fueron iguales a lo que observaron o si fueron diferentes. Algunos estudiantes podrán manifestar que les quedó mal, en esos casos hay que reforzarles lo que ya se explicó con la situación 1 y 2, acerca de que ninguna hipótesis está mal, porque a través de la observación del video aclararán si sus ideas son correctas o no y tienen la oportunidad de aprender. Posterior a esto, la docente muestra la multimedia 84, en donde se expone las respuestas correctas según el video que observaron. Después la docente le pregunta a los estudiantes (multimedia 90) ¿Por qué crees que estos objetos se comportan de esta manera?, ¿A qué se debe que algunos se hundan y otros no? Los estudiantes explican lo que ellos piensan y se comparte quiénes piensan igual y quiénes piensan diferente. Ahora la docente, le pide a los estudiantes que comparen los resultados, les pregunta: ¿Cuáles objetos en todas las situaciones			
RESPUESTA REAL																											
RECIPIENTE AGUA CON DETERGENTE																											
OBJETO	SE HUNDE (SI O NO)																										
Huevo	Si																										
Tapa	No																										
Canica	Si																										
Tomate de árbol	Si																										
Llave	Si																										
Hoja	No																										
Lápiz	No																										
Hielo	No																										



Gotín les dice: si mezclamos el agua y el aceite ¿Qué crees que va a pasar?

Posterior les muestra lo que sucede, aparece la imagen de un vaso con agua y aceite, el agua queda en la parte del fondo y el aceite flota sobre el agua.



Gotín les explica que: “la sustancia que tiene mayor densidad queda en el fondo y la que tiene menor densidad queda en la parte superior. Con flechas se ilustra en la imagen, que lo del fondo es agua y su densidad es mayor, el aceite está en la

flotaron?, ¿Cuáles objetos en todas las situaciones se hundieron?, ¿cuáles objetos en algunas situaciones se hundieron y en otras flotaron?, ¿por qué ocurre este fenómeno? Para cada una de las preguntas la docente hace pausas para que vayan respondiendo y socializando las ideas.

Ahora, la docente invita a los estudiantes a través de Gotín (multimedia 91), a observar qué pasa cuando son sustancias líquidas, para ello les muestra: un vaso con aceite y un vaso con agua, también les da el valor de la masa y el volumen.

La docente pregunta a los estudiantes si recuerdan que quiere decir “m” y “v”, da espacio para que los estudiantes piensen y participen, en caso de que no recuerden vuelven se les recuerda los personajes de Probetín y Balanzín.

Posterior se les hace la pregunta de la multimedia 92: si mezclamos el agua y el aceite ¿Qué crees que va a pasar?, los estudiantes plantearán sus hipótesis y depende del tono que utilice la docente puede generar curiosidad en los estudiantes de descubrir qué pasará...

Después de que los estudiantes exponen sus ideas, se muestra la multimedia 93 y la

	parte superior y tiene menor densidad que el agua.  Gotín aclara que “en las situaciones de los sólidos, observamos que los sólidos que quedaron en el fondo de los diferentes líquidos tienen mayor densidad que los que quedaron flotando” y “en los líquidos observamos, que el líquido que tiene más densidad queda en el fondo y el que queda en la parte superior es el que tiene menor densidad”. Gotín pregunta: ¿de qué depende que la densidad de los objetos sea diferente a pesar de que tienen la misma masa y volumen? Gotín concluye que la densidad de los cuerpos depende del material del que están hechos y su masa. Gotín invita a los estudiantes a regresar a	docente les pregunta ¿qué pasó cuando se mezclaron?, ¿Por qué creen que quedan los líquidos en esta posición?, para cada una de las preguntas se dan espacios para que los estudiantes respondan. Posterior se muestra la multimedia 94, por medio de esta se explica a los estudiantes, que entre más arriba queden las sustancias líquidas tendrán menor densidad y entre más al fondo queden mayor densidad tendrán. Utilizando la multimedia 95, un estudiante hace lectura de la multimedia y la docente les pregunta ¿por qué el huevo se hunde en el agua, pero cuando está en agua mezclada con sal sale a flote?, la idea es que los estudiantes entiendan que la densidad del agua puede variar dependiendo si está pura o si está mezclada con otra sustancia, dependiendo de ello, algunos objetos podrán hundirse en agua sola (porque su densidad es mayor), pero esos mismos objetos en agua con sal o mezclada con otra sustancia podrían flotar (porque la densidad del agua con sal es mayor que la densidad de ese objeto, por ejemplo, el huevo). Utilizando la multimedia 96, un estudiante hace lectura de la multimedia y la docente refuerza lo visto en la multimedia 94, el líquido que tiene mayor densidad queda en el			
--	---	--	--	--	--

	la zona de actividades para ingresar al cierre y allí recordar la actividad de inicio y las respuestas que ellos dieron. 	fondo y el menos denso queda en la parte superior. A través de la multimedia 97 y su pregunta ¿de qué depende que la densidad de los objetos sea diferente a pesar de que tienen la misma masa y volumen?, la docente puede dar como ejemplo el vaso con aceite y el vaso con agua. La docente presenta otro ejemplo como: tenemos dos barras una de madera y otra de aluminio, las dos tienen la misma cantidad de masa y ocupan el mismo volumen, pero una de ellas flota y la otra se hunde, ¿Cuál se hundirá y cual flotará?, ¿Qué diferencias hay entre la una y la otra que hace que una flote y la otra no?, se da espacio para que los estudiantes piensen las preguntas y respondan. Posterior se muestra la razón a través de la multimedia 98 y se invita a un estudiante a leer la multimedia 99 y regresan a la zona de actividades (multimedia 67) e ingresan a la etapa de cierre.			
C i e r r e	Se inicia recordando la pregunta de la situación que se realizó en la actividad inicial: si tengo estos dos objetos (se ilustran dos sacapuntas: uno de madera y otro metálico, con masas y volúmenes iguales) y los introduzco en un vaso con	La docente inicia la etapa de cierre recordando la actividad inicial de las dos situaciones, para ello se recuerda lo planteado a través de la multimedia 100, se les plantea la pregunta de la multimedia 101: con todo lo que aprendiste, ¿tus respuestas cambiaron? Se invita a que los estudiantes	Individual	Computador, video beam, presentación de Power Point y material	Actividades de Densiti 1

	agua ¿Qué crees que pasará?  ¿Recuerdas la Actividad Inicial que hicimos? Si tengo estos dos objetos y los introduzco en un vaso con agua ¿Qué crees que pasará? Gotín cuestiona a los estudiantes diciéndoles: “con todo lo que aprendiste, ¿tus respuestas cambiaron? Posterior se les presenta la solución a la situación, se ilustra dos vasos con agua, cada uno con uno de los sacapuntas, el sacapuntas de madera flota y el sacapuntas metálico se hunde.  Miremos la solución: Posterior se plantean las siguientes preguntas a los estudiantes: ¿Qué	participen y relaten si sus respuestas se mantienen o cambiaron. Posterior se presenta la solución a la situación (multimedia 102). Se invita a los estudiantes a pensar y a recordar lo visto a través de tres preguntas: ¿Qué podemos concluir de este sitio?, ¿De qué depende la densidad de un objeto?, ¿Todos los cuerpos tienen la misma densidad? (multimedias 103 y 104). Es muy importante que la docente oriente, estas tres últimas preguntas, para reforzar conocimientos o aclarar dudas que puedan surgir, a su vez motivar a los estudiantes con contra preguntas o realizando afirmaciones falsas, las cuales ellos puedan corregir y decir que eso no es verdad, que lo correcto es... Lo cual permite determinar el nivel de concentración, atención y retentiva de los estudiantes, además conocer si los procesos han sido claros o no para ellos.	impreso	
--	--	---	---------	--

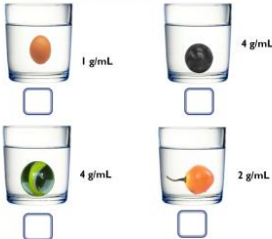
	podemos concluir de este sitio? ¿De qué depende la densidad de un objeto? ¿Todos los cuerpos tienen la misma densidad? Gotín invita a los estudiantes a poner a prueba sus conocimientos, regresando a la zona principal de densiti para visitar la zona de ejercicios. 	La docente a través de la multimedia 105, regresa a la multimedia 66 e ingresan a la zona de ejercicios.			
Zona de ejercicios	Gotín dice a los estudiantes: “aquí pondrás en práctica lo que has aprendido acerca de la densidad” y los invita a resolver los siguientes problemas: Ejercicio 1:	En esta zona la docente invita a poner en práctica lo que los estudiantes han aprendido acerca de la densidad, para ello, entrega a cada estudiante los ejercicios impresos, en un documento llamado “Evaluación Densiti”. Como hay algunos estudiantes que tienen problemas de lectura, se proyecta cada uno de los ejercicios y se van resolviendo de forma individual, pero simultáneamente. Al finalizar se recogen los documentos y se realizan las correcciones entre todos. Posterior la docente indica a los estudiantes que en la próxima clase realizarán una	Individual	Computador, video beam, presentación de Power Point y material impreso	Actividades de Densiti 2 (densidad) (Anexo 4)

1. Ordena los objetos desde el que tiene mayor densidad al que tiene menor densidad, enumerándolos de 1 a 3.



Ejercicio 2:

2. Marca con (X) los objetos que tienen la misma densidad.



Ejercicio 3:

actividad práctica, con objetos de la vida real.

3. Marca con (X) el objeto que tiene menor densidad.

a)

☐ 50 g/mL

☐ 20 g/mL

b)

2 g/mL

30 g/mL

☐

☐

Ejercicio 4:

4. Completa los espacios:

El líquido que tiene más densidad es: _____.

El líquido que tiene menos densidad es: _____.

Ejercicio 5:

5. Observa los dibujos y completa las frases con «más» o «menos» :

ACEITE →

AGUA →



El agua tiene _____ densidad que el aceite.

El aceite tiene _____ densidad que el agua.

Ejercicio 6:

6. Completa los espacios, teniendo en cuenta la siguiente información:

OBJETO	DENSIDAD
Tapa	2 g/mL
Canica	4 g/mL
Llave	5 g/mL
Hoja de papel	1 g/mL
Lápiz	2 g/mL

El objeto que tiene más densidad es: _____

El objeto que tiene menos densidad es: _____

Los objetos que tienen densidades similares son: _____

Gotín da las gracias a los estudiantes por visitar densiti y los invita a pasar a otra atracción del parque.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Secuencia de Actividades: clase #3

Clase # 3	Tema: Guía Práctica: masa, volumen y densidad		Tiempo: 90 minutos		
Actividades	Acciones pedagógicas en el aula de clase		Estrategia de trabajo	Materiales / Recursos Educativos	Actividades de seguimiento
	Secuencia de Actividades	Mediación Didáctica del Docente			
Actividad inicial	Se invita a los estudiantes a responder las siguientes preguntas: ¿Quién recuerda quienes eran Probetín y Balanzín?, ¿cómo los podemos describir?, ¿a qué se parecen y para qué nos sirve?, ¿qué otra atracción visitamos en el parque de diversiones?, ¿qué encontramos y qué aprendimos ahí? Posterior a las preguntas se presenta el propósito de la clase.	La docente les pide a los estudiantes que le ayuden a recordar lo que trabajaron las dos clases anteriores, a través de las preguntas establecidas en la columna de Actividades Didácticas de la etapa Actividad Inicial. Es probable que surjan otras preguntas, que permitan orientar a los estudiantes y recordar lo visto con anterioridad. Posterior la docente presenta el propósito de la clase: Utilizar instrumentos convencionales (balanza, probeta) para hacer mediciones de masa y volumen con objetos sólidos y líquidos respectivamente.	Grupal	Guía práctica: masa, volumen y densidad.	Actividades prácticas (masa, volumen y densidad) (Anexo 5)
Desarrollo	Se presenta la Guía práctica: masa, volumen y densidad. Se organizan tres grupos de cuatro estudiantes y un grupo de cinco estudiantes. Se presentan los materiales a utilizar durante la actividad práctica: probeta,	La docente explica a los estudiantes de forma general las actividades prácticas que van a realizar. Para ello pide conformar cuatro grupos de trabajo. La docente con anterioridad ha buscado un espacio abierto donde los estudiantes puedan realizar la práctica, en caso tal que la	Grupal	Material impreso, implementos de laboratorio: probetas y pesa de un brazo.	Actividades prácticas.

vaso precipitado, balanza, seis recipientes de diferente forma y tamaño, báscula, algodón, lápiz, borrador, lapicero, clip mariposa, cuaderno, aceite, leche, jabón líquido y miel. Posterior se presenta a todos los grupos las cuatro prácticas a realizar: Actividad Práctica 1: Utilizando la báscula, completa la siguiente tabla con los datos que ahí se solicitan y responde las preguntas que aparecen después de la tabla: <table border="1"> <tr> <th>Nombre del estudiante</th> <th>Valor de la Masa (Kg)</th> </tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table> a. ¿Cuál de los compañeros o compañeras tiene más masa?_____ b. ¿Cuál de los compañeros o compañeras tiene menos masa? _____ c. Organiza los nombres de los estudiantes desde el que tiene menos masa al que tiene más masa: _____ _____	Nombre del estudiante	Valor de la Masa (Kg)											institución educativa no cuente con un espacio de laboratorio, pueden utilizar el salón o un espacio abierto del patio acondicionando algunas mesas y sillas para trabajar con los estudiantes. La docente va al lugar donde va a realizar la práctica con los estudiantes, presenta los materiales de trabajo, asigna roles dentro de cada grupo: vocero, secretario, encargado de materiales y el encargado de tomar medidas. Después distribuye a cada grupo los materiales a utilizar a través del encargado de estos recursos. Posterior los estudiantes empiezan a realizar las actividades prácticas, el acompañamiento de la docente es importante porque el uso de la balanza y la probeta no es común para ellos. La docente va pasando por cada grupo y los va orientando para que ellos puedan realizar todas las actividades prácticas.	Otros implementos: balanza, recipientes de plástico.
Nombre del estudiante	Valor de la Masa (Kg)													

_____,
 _____,
 _____.

Actividad Práctica 2: Utilizando la balanza, completa la siguiente tabla con los datos que ahí se solicitan y responde las preguntas que aparecen después de la tabla:

Objeto	Valor de la Masa (g)
Algodón	
Borrador	
Lapicero	
Lápiz	
Clip mariposa	
Cuaderno	

a. ¿Cuál es el objeto que tiene **más masa**? _____

b. ¿Cuál es el objeto que tiene **menos masa**? _____

c. Organiza los nombres de los objetos desde el que tiene **más masa** al que tiene **menos masa**:

_____,
 _____,
 _____,
 _____,
 _____.

Actividad Práctica 3: Tomen 3 recipientes de diferentes formas y

	tamaños, dibújenlos en el espacio que tienen a continuación: a. Enumeren los recipientes del 1 al 3. Utilizando la probeta, van a llenar cada uno de los recipientes tomando medidas de 100 mL de agua. Dibujen al frente de cada recipiente, las veces que tuvieron que utilizar la probeta para llenar el recipiente. b. Completa la siguiente tabla con los resultados que obtuviste: <table border="1" data-bbox="354 764 840 881"> <thead> <tr> <th>Objeto</th> <th>Valor del Volumen (mL)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Recipiente 1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Recipiente 2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Recipiente 3</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> c. ¿Cuál es el recipiente que tiene más volumen?_____. d. ¿Cuál es el recipiente que tiene menos volumen?_____. e. Organiza los recipientes desde el que tiene más volumen al que tiene menos volumen: _____, _____, _____.	Objeto	Valor del Volumen (mL)	Recipiente 1		Recipiente 2		Recipiente 3					
Objeto	Valor del Volumen (mL)												
Recipiente 1													
Recipiente 2													
Recipiente 3													

	Actividad Práctica 4: En una probeta van a agregar los siguientes ingredientes en el orden que se les indica: 15 mL de aceite, 15 mL de leche, 15 mL de jabón líquido y 15 mL de miel. Antes de hacer el procedimiento, van a dibujar el orden en el que creen que va a quedar los ingredientes en la probeta: Hipótesis: a. A continuación dibujen el orden en que te quedó la torre de colores: b. ¿Cuál de los líquidos tiene más densidad?_____. c. ¿Cuál de los líquidos tiene menos densidad?_____. d. Organiza los líquidos desde el que tiene menos densidad al que tiene más densidad: _____, _____, _____.				
--	---	--	--	--	--

	_____.				
Cierre	Después de que se reúnen todos los grupos, se realizan las siguientes preguntas: ¿qué podemos concluir de estas actividades prácticas?, ¿para qué nos sirve aprender a utilizar la probeta y la balanza?, ¿por qué es importante conocer la masa y el volumen de los objetos?, ¿cuándo podemos utilizar lo que hemos aprendido en nuestras casas?	La docente reúne todos los grupos y empieza a realizar a los estudiantes las preguntas propuestas en la columna de Actividades Didácticas de la etapa Cierre. La docente teniendo en cuenta la participación de los estudiantes va orientando las conclusiones y resaltando los aspectos más importantes de cada una de las actividades prácticas y asocia los usos de estos instrumentos en la vida diaria.	Grupal	Guía práctica: masa, volumen y densidad.	Actividades prácticas.

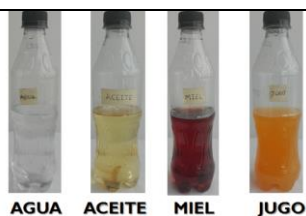
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Secuencia de Actividades: clase #4

Clase # 4	Tema: Características observables de los líquidos (Transparencia, fluidez y viscosidad). Sitio: Toboganes		Tiempo: 90 minutos		
Zonas del sitio	Acciones pedagógicas en el aula de clase		Estrategia de trabajo	Materiales / Recursos Educativos	Actividades de seguimiento
	Secuencia de Actividades	Mediación Didáctica del Docente			
Zona de Bienvenida	Gotín le dice a los estudiantes “después de haber visitado Densiti, iniciaremos nuestro recorrido en Toboganes”	La docente les pide a los estudiantes que le ayuden a recordar lo que vieron la clase anterior. Posterior la docente ingresa al parque de diversiones (multimedia 7) y da clic en la atracción “toboganes”, ingresa a la zona de bienvenida, que lo lleva a la	Individual	Computador, video beam, presentación de Power Point y	Cuadernos

	 Posterior les expone que aquí aprenderán que los líquidos tienen unas características observables.	multimedia 117, en la cual volvemos a encontrar a Gotín. La docente a través de la multimedia 118, presenta el propósito de la clase: Comparar las características físicas observables (fluidez, viscosidad, transparencia) de un conjunto de líquidos (agua, aceite, miel, entre otros). A partir de esta última multimedia, la docente regresa a la multimedia 115 (toboganes) y muestra a los estudiantes que ya visitaron la zona de bienvenida y ahora irán a la zona de actividades.		material impreso	
Zona de actividades	A Gotín invita a los estudiantes a que lo ayuden a resolver la siguiente situación: (Los estudiantes deben escribir sus respuestas en la guía que la docente les entregó.) 	Cuando ingresan a la zona de actividades, la docente les muestra a los niños que esta se divide en tres etapas: actividad inicial, desarrollo y cierre, igual que en “Balanzín y Probetín” y en “Densiti”. La docente procede a ingresar a la etapa de actividad inicial y motiva a los niños para que ayuden a Gotín a resolver la siguiente situación (multimedia 120): Hay una carrera con tres niños, cada niño debe lanzarse por un tobogán que tiene un líquido especial (hay tres toboganes: uno de aceite, uno de agua y uno de miel). ¿Cuál niño crees que llega de primero? ¿Por qué?, un estudiante colabora con la lectura. Posterior, la docente motiva a los niños a	Individual	Computador, video beam, presentación de Power Point y material impreso	Actividades Toboganes (característica observables de los líquidos: transparencia, fluidez y viscosidad) (Anexo 6)

		escribir lo que ellos piensan en la “Guía evaluación toboganes” (la cual se le entregó a cada estudiante). Posterior comparten sus respuestas con los demás compañeros (participan algunos estudiantes). La docente explica a los estudiantes, que antes de conocer la respuesta correcta van a regresar a la zona de actividades e ingresarán a la etapa de desarrollo, en donde van a recibir algunas ayudas para saber si lo que piensan está bien o es diferente.			
	Desarrollo	Gotín invita a los estudiantes a aprender acerca de algunas características observables de los líquidos y así averiguar si la respuesta a la situación de la actividad inicial es acertada. Posterior, Gotín aclara que para aprender un poco más acerca de los líquidos, estudiarán algunas características observables como: la transparencia, la fluidez y la viscosidad. Para ello observarán y analizarán diversos líquidos en diferentes situaciones, los líquidos se muestran a través de imágenes, los cuales son: agua, aceite, miel y jugo.	Cuando la docente ingresa a la etapa de desarrollo, les recuerda el propósito de este sitio, después de que un estudiante lee la multimedia 122 y 123, la docente les pregunta: ¿Cuáles son los líquidos que se presentan en la multimedia 124?, los estudiantes participan nombrándolos, dando algunas características de ellos, por ejemplo, su uso, cómo son, cómo se pueden obtener, entre otras. Posterior la docente, les explica a los estudiantes que los líquidos que nombraron, les ayudará a aprender sobre las características observables de los líquidos, para ello se observarán estos en tres situaciones diferentes. La docente presenta la primera situación (multimedia 125): ¿Si ubico un objeto detrás	Individual	Computador, video beam, presentación de Power Point y material impreso Actividades Toboganes.



Situación 1:



A los estudiantes se les muestra un cuadro donde aparece el listado de los líquidos antes mencionados y al frente de cada uno los estudiantes tienen tres opciones con única respuesta para seleccionar acerca de ellos que piensan acerca de que los líquidos se puedan ver: si, poco o nada (las actividades a realizar en la zona de actividades, cada estudiante las realiza en la guía evaluación toboganes).

de cada uno de los siguientes líquidos, podré observarlo a través de ellos?

La docente les muestra la guía evaluación toboganes y les pide a los estudiantes que busquen la página 2, les muestra que ahí encuentran dos cuadros, el del lado izquierdo dice: tu hipótesis y el del lado derecho dice: respuesta real.

La docente les recuerda la actividad que realizaron en Densiti y les pregunta si recuerdan qué es una hipótesis y les pide que le den ejemplos. Después de los estudiantes intervenir, la docente ejemplifica de nuevo para reforzar sus conocimientos y se les pide a los estudiantes volver a la guía evaluación toboganes.

Ahora la docente dice a los estudiantes, que en el cuadro de la izquierda de la situación 1, el cual también es proyectado a través de la multimedia 126, van a marcar con una X en frente de cada líquido si a través de cada líquido se puede ver : sí, poco o nada. La docente lee la situación 1, para cada uno de los líquidos y los estudiantes marcan una de las tres opciones, dependiendo de lo que ellos piensan (la lectura se hace de esta manera, pues algunos estudiantes presentan dificultades para leer).

	<table><tr><th colspan="4">TU HIPÓTESIS</th></tr><tr><th rowspan="2">LÍQUIDO</th><th colspan="3">SE PUEDE VER</th></tr><tr><th>Si</th><th>Poco</th><th>Nada</th></tr><tr><td>Agua</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Aceite</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Miel</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Jugo</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Posterior Gotín invita a los estudiantes a observar un video donde verán que pasó con el objeto, cuando se ubicó detrás de cada líquido. Después, Gotín les pregunta: ¿coincidieron tus respuestas con lo que observamos en el video?, compara tus respuestas (se les presenta el cuadro con las respuestas correctas). <table><tr><th colspan="4">RESPUESTA REAL</th></tr><tr><th rowspan="2">LÍQUIDO</th><th colspan="3">SE PUEDE VER</th></tr><tr><th>Si</th><th>Poco</th><th>Nada</th></tr><tr><td>Agua</td><td>X</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Aceite</td><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>Miel</td><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>Jugo</td><td></td><td></td><td>X</td></tr></table> A lo que Gotín les cuestiona: ¿Por qué en algunos líquidos puedo ver con claridad lo que hay detrás, en otros un poquito y en otros nada? Gotín les explica a los estudiantes	TU HIPÓTESIS				LÍQUIDO	SE PUEDE VER			Si	Poco	Nada	Agua				Aceite				Miel				Jugo				RESPUESTA REAL				LÍQUIDO	SE PUEDE VER			Si	Poco	Nada	Agua	X			Aceite		X		Miel		X		Jugo			X	La docente les dice a los estudiantes que presten atención a un video que ella grabó en su casa (multimedia 127), en donde verán si su hipótesis es verdadera o falsa. Después de ver el video, la docente les pregunta a los estudiantes si sus respuestas fueron iguales a lo que observaron o si fueron diferentes. Algunos estudiantes podrán manifestar que les quedó mal, en esos casos hay que hacerles entender que si una hipótesis es falsa no está mal, por eso se plantean y a través de observaciones o experimentos se puede concluir si fue verdadera o falsa. Posterior a esto, la docente muestra la multimedia 128, en donde se expone las respuestas correctas según el video que observaron. Después la docente le pregunta a los estudiantes (multimedia 129) ¿Por qué en algunos líquidos puedo ver con claridad lo que hay detrás, en otros un poquito y en otros nada? Los estudiantes explican lo que ellos piensan y se comparte quiénes piensan igual y quiénes piensan diferente. La docente a través de la multimedia 130, hace énfasis en que como pudieron observar			
TU HIPÓTESIS																																																											
LÍQUIDO	SE PUEDE VER																																																										
	Si	Poco	Nada																																																								
Agua																																																											
Aceite																																																											
Miel																																																											
Jugo																																																											
RESPUESTA REAL																																																											
LÍQUIDO	SE PUEDE VER																																																										
	Si	Poco	Nada																																																								
Agua	X																																																										
Aceite		X																																																									
Miel		X																																																									
Jugo			X																																																								

	que algunos líquidos dejan pasar la luz, otros un poco y otros nada. Gotín explica que:  Los líquidos que no dejan pasar nada de luz son OPACOS, por ejemplo:   CHOCOLATE VINAGRE BALSAMICO JUGO Después Gotín explica que:  Los líquidos que dejan pasar un poquito de luz son TRASLÚCIDOS, por ejemplo:   ACEITE DE OLIVA JARABE MIEL Por último, Gotín explica que:	existen líquidos que no permite ver nada a través de ellos, otros dejan ver un poco y otros dejan ver todo, porque permiten que la luz pase a través de ellos. Posterior, utilizando la multimedia 131, la docente explica que los líquidos que no dejan pasar nada de luz se les llaman opacos, se le dan algunos ejemplos, posterior se les pregunta que otros ejemplos se les ocurren y los estudiantes participan a partir de su experticia. La docente continua con la multimedia 132, explicando que los líquidos que dejan pasar la luz un poquito se llaman translúcidos, se le dan algunos ejemplos, posterior se les pregunta que otros ejemplos se les ocurren y los estudiantes participan a partir de su experticia. Después, La docente continua con la multimedia 133, explicando que los líquidos que dejan pasar mucha luz se llaman transparentes, se le dan algunos ejemplos, posterior se les pregunta que otros ejemplos se les ocurren y los estudiantes participan a partir de su experticia. Posterior se presenta la situación 2 (multimedia 134): Si vació cada uno de los líquidos en un vaso, ¿cuál se vaciará más			
--	---	---	--	--	--



Situación 2:



A los estudiantes se les muestra un cuadro donde aparece el listado de los líquidos antes mencionados y al frente de cada uno los estudiantes deben enumerar el orden en que se vaciaría cada líquido, de 1 a 4, dándole el valor 1 al más rápido y el 4 al más lento (las actividades a realizar en la zona de actividades, cada estudiante las realiza en la guía evaluación toboganes).

rápido?

La docente explica a los estudiantes, que haremos el mismo procedimiento que se realizó para la situación 1.

Ahora la docente dice a los estudiantes, que en el cuadro de la izquierda de la situación 2, que aparece en la página 2, de la guía evaluación toboganes, el cual también es proyectado a través de la multimedia 135, van a escribir en frente de cada líquido, el orden en que se vaciarían, enumerándolos del 1 al 4, siendo 1 el que se vacía más rápido. La docente lee la situación 2 y nombra los cuatro líquidos. Los estudiantes les asignan un número a cada uno de los líquidos, dependiendo de lo que ellos piensan (la lectura se hace de esta manera, pues algunos estudiantes presentan dificultades para leer).

La docente les dice a los estudiantes que presten atención a un video que ella grabó en su casa (multimedia 136), en donde verán si su hipótesis es verdadera o falsa.

Después de ver el video, la docente les pregunta a los estudiantes si sus respuestas fueron iguales a lo que observaron o si fueron diferentes.

Posterior a esto, la docente muestra la

	<table><tr><th colspan="2">TU HIPÓTESIS</th></tr><tr><th>LÍQUIDO</th><th>¿En qué orden se vacían?</th></tr><tr><td>Agua</td><td></td></tr><tr><td>Aceite</td><td></td></tr><tr><td>Miel</td><td></td></tr><tr><td>Jugo</td><td></td></tr></table> Posterior Gotín invita a los estudiantes a observar un video donde verán que pasó con cada uno de los líquidos que se vaciaron. Después, Gotín les pregunta: ¿coincidieron tus respuestas con lo que observamos en el video?, compara tus respuestas (se les presenta el cuadro con las respuestas correctas). <table><tr><th colspan="2">RESPUESTA REAL</th></tr><tr><th>LÍQUIDO</th><th>¿En qué orden se vacían?</th></tr><tr><td>Agua</td><td>1</td></tr><tr><td>Aceite</td><td>3</td></tr><tr><td>Miel</td><td>4</td></tr><tr><td>Jugo</td><td>2</td></tr></table> A lo que Gotín les pide reflexionar: ¿Por qué algunos líquidos se vacían más rápido que otros? Gotín les explica a los estudiantes	TU HIPÓTESIS		LÍQUIDO	¿En qué orden se vacían?	Agua		Aceite		Miel		Jugo		RESPUESTA REAL		LÍQUIDO	¿En qué orden se vacían?	Agua	1	Aceite	3	Miel	4	Jugo	2	multimedia 137, en donde se expone las respuestas correctas según el video que observaron. Después la docente les pide a los estudiantes que reflexionen acerca de la siguiente pregunta (multimedia 138) ¿Por qué algunos líquidos se vacían más rápido que otros? Los estudiantes explican lo que ellos piensan, también se les pregunta ¿qué características tienen esos líquidos para vaciarse más rápido o más lento?, se les pide participar. A continuación la docente, utilizando la multimedia 139, explica que la fluidez de los líquidos es una característica que ellos pueden observar y es diferente porque depende de la textura que cada líquido presente, por eso algunos se pueden vaciar más rápido que otros. Posterior se presenta la situación 3: Si toco cada uno de los líquidos con los dedos, ¿cuál se sentirá más viscoso? (multimedia 140) La docente explica a los estudiantes, que haremos el mismo procedimiento que se realizó para la situación 2. Ahora la docente dice a los estudiantes, que en el cuadro de la izquierda de la situación 3, que aparece en la página 2, de la guía			
TU HIPÓTESIS																													
LÍQUIDO	¿En qué orden se vacían?																												
Agua																													
Aceite																													
Miel																													
Jugo																													
RESPUESTA REAL																													
LÍQUIDO	¿En qué orden se vacían?																												
Agua	1																												
Aceite	3																												
Miel	4																												
Jugo	2																												

	que algunos líquidos se vacían más rápido que otros por la fluidez que los caracteriza. Situación 3: (se ilustra cuatro botellas, cada una con un líquido diferente: agua, aceite, miel y jugo).  A los estudiantes se les muestra un cuadro donde aparece el listado de los líquidos antes mencionados y al frente de cada uno los estudiantes deben enumerar el orden en que se sentirá más viscoso cada líquido, de 1 a 4, dándole el valor 1 al más viscoso y el 4 al menos viscoso (las actividades a realizar en la zona de actividades, cada estudiante las realiza en la guía evaluación toboganes).	evaluación toboganes, el cual también es proyectado a través de la multimedia 141, van a escribir en frente de cada líquido, el orden en que se sentiría más viscoso, enumerándolos del 1 al 4, siendo 1 el que se siente más viscoso. La docente lee la situación 3 y nombra los cuatro líquidos. Los estudiantes les asignan un número a cada uno de los líquidos, dependiendo de lo que ellos piensan (la lectura se hace de esta manera, pues algunos estudiantes presentan dificultades para leer). La docente les dice a los estudiantes que presten atención a un video que ella grabó en su casa (multimedia 142), en donde verán si su hipótesis es verdadera o falsa. Después de ver el video, la docente les pregunta a los estudiantes si sus respuestas fueron iguales a lo que observaron o si fueron diferentes. Posterior a esto, la docente muestra la multimedia 143, en donde se expone las respuestas correctas según el video que observaron. Después la docente les pide a los estudiantes que reflexionen acerca de la siguiente pregunta (multimedia 144) ¿Por qué algunos líquidos se sienten más viscosos que otros?			
--	---	---	--	--	--

	<table><tr><th colspan="2">TU HIPÓTESIS</th></tr><tr><th>LÍQUIDO</th><th>¿En qué orden se sentirá la viscosidad?</th></tr><tr><td>Agua</td><td></td></tr><tr><td>Aceite</td><td></td></tr><tr><td>Miel</td><td></td></tr><tr><td>Jugo</td><td></td></tr></table> Posterior Gotín invita a los estudiantes a observar un video donde verán que pasa con cada uno de los líquidos cuando son palpados por los dedos. Después, Gotín les pregunta: ¿coincidieron tus respuestas con lo que observamos en el video?, compara tus respuestas (se les presenta el cuadro con las respuestas correctas). <table><tr><th colspan="2">RESPUESTA REAL</th></tr><tr><th>LÍQUIDO</th><th>¿En qué orden se sentirá la viscosidad?</th></tr><tr><td>Agua</td><td>4</td></tr><tr><td>Aceite</td><td>2</td></tr><tr><td>Miel</td><td>1</td></tr><tr><td>Jugo</td><td>3</td></tr></table> A lo que Gotín les pide reflexionar: ¿Por qué algunos líquidos se sienten más viscoso que otros? Gotín les explica a los estudiantes	TU HIPÓTESIS		LÍQUIDO	¿En qué orden se sentirá la viscosidad?	Agua		Aceite		Miel		Jugo		RESPUESTA REAL		LÍQUIDO	¿En qué orden se sentirá la viscosidad?	Agua	4	Aceite	2	Miel	1	Jugo	3	Los estudiantes explican lo que ellos piensan, también se les pregunta ¿qué características tienen esos líquidos para decir que son viscosos o no?, se les pide participar. A continuación la docente, utilizando la multimedia 145, explica que los líquidos viscosos también se ven o se sienten espesos y es una característica que ellos pueden observar. Además, la fluidez está relacionada con la viscosidad, pues entre más viscoso es un líquido, fluye más lento, como se observó en la situación 2. Para finalizar esta etapa, la docente invita a un estudiante a leer la multimedia 146 y regresan a la zona de actividades (multimedia 116) e ingresan a la etapa de cierre.			
TU HIPÓTESIS																													
LÍQUIDO	¿En qué orden se sentirá la viscosidad?																												
Agua																													
Aceite																													
Miel																													
Jugo																													
RESPUESTA REAL																													
LÍQUIDO	¿En qué orden se sentirá la viscosidad?																												
Agua	4																												
Aceite	2																												
Miel	1																												
Jugo	3																												

	que algunos líquidos entre más viscosos sean, más espesos son, al igual que fluyen más lento. Gotín invita a los estudiantes a regresar a la zona de actividades para ingresar al cierre y allí recordar la actividad de inicio y las respuestas que ellos dieron.  The diagram shows a water park area with a winding path. It is divided into three sections: 'ACTIVIDAD INICIAL' (Initial Activity) on the left, 'DESARROLLO' (Development) in the middle, and 'CIERRE' (Closing) on the right. There are slides and a pool area depicted.				
C i e r r e	Se inicia recordando la pregunta de la situación que se realizó en la actividad inicial:  The slide has a yellow background with a blue cloud-like shape at the top containing the text '¿Recuerdas la Actividad Inicial que hicimos?'. Below it, a yellow speech bubble contains the text: 'Hay una carrera con tres niños, cada niño debe lanzarse por un tobogán que tiene un líquido especial. ¿Cuál niño crees que llega de primero? ¿Por qué?'. At the bottom, there are three small illustrations of children on slides, each labeled: 'Niño en Tobogán de Aceite', 'Niño en Tobogán de Agua', and 'Niño en Tobogán de Miel'. Gotín cuestiona a los estudiantes	La docente inicia la etapa de cierre recordando la situación de la actividad inicial, para ello se recuerda lo planteado a través de la multimedia 147, se les plantea la pregunta de la multimedia 148: con todo lo que aprendiste, ¿tus respuestas cambiaron? Se invita a que los estudiantes participen y relaten si sus respuestas se mantienen o cambiaron. Posterior se presenta la solución a la situación (multimedia 149). Se invita a los estudiantes a pensar y a recordar lo visto a	Individual	Computador, video beam, presentación de Power Point y material impreso	Actividades Toboganes.

	diciéndoles: “con todo lo que aprendiste, ¿tus respuestas cambiaron? Posterior se les presenta la solución a la situación, se ilustra tres niños lanzándose cada uno por un tobogán diferente: tobogán de aceite, tobogán de agua, tobogán de miel, cada uno con el siguiente orden de llegada: segundo, primero y tercero, respectivamente.  Posterior se plantean las siguientes preguntas a los estudiantes: ¿Qué podemos concluir de este sitio? ¿De qué depende la transparencia, la fluidez y la viscosidad de un líquido? Gotín invita a los estudiantes a poner a prueba sus conocimientos, regresando a la zona principal de toboganes para visitar la zona de	través de dos preguntas: ¿Qué podemos concluir de este sitio?, ¿De qué depende la transparencia, la fluidez y la viscosidad de un líquido? (multimedia 150). Es muy importante que la docente oriente, estas dos últimas preguntas, para reforzar conocimientos o aclarar dudas que puedan surgir, a su vez motivar a los estudiantes con contra preguntas o realizando afirmaciones falsas, las cuales ellos puedan corregir y decir que eso no es verdad, que lo correcto es... Lo cual permite determinar el nivel de concentración, atención y retentiva de los estudiantes, además conocer si los procesos han sido claros o no para ellos. La docente a través de la multimedia 151, regresa a la multimedia 115 e ingresan a la zona de ejercicios.			
--	--	---	--	--	--

	ejercicios. 				
Zona de ejercicios	Gotín dice a los estudiantes: “aquí pondrás en práctica lo que has aprendido acerca de la transparencia, fluidez y viscosidad” y los invita a realizar un ejercicio práctico en el aula de clases. El ejercicio se realizó en el aula de clase (en vivo), el cual consiste en clasificar siete líquidos (agua, aceite, miel, jugo, leche, gaseosa, mermelada) en transparentes, traslúcidos u opacos, enumerar su viscosidad y fluidez, del 1 al 7, siendo 1 el más viscoso y 7 el más fluido. Para ello los estudiantes deben llenar una tabla que presenta seis columnas y ocho filas, la primera columna presenta siete líquidos diferentes (ya mencionados) y al frente de cada líquido marcan con (X) si es transparente, traslucido u opaco, también enumera la viscosidad y fluidez	En esta zona la docente invita a poner en práctica lo que los estudiantes han aprendido acerca de la transparencia, fluidez y viscosidad de los líquidos, para ello se realizará un ejercicio práctico en el aula, el cual aparece en la página 3, de la guía evaluación toboganes. Al finalizar la actividad se recogen los documentos y se realizan las correcciones entre todos. Posterior la docente indica ya terminaron su recorrido por el parque de diversiones. En la próxima clase visitarán “El restaurante”.	Individual	Computador, video beam, presentación de Power Point, material impreso, líquidos (agua, aceite, miel, jugo, leche, gaseosa, mermelada), vasos.	Actividades Toboganes.

	para cada líquido. <table border="1"> <thead> <tr> <th>LÍQUIDO</th><th>Transparente</th><th>Traslúcido</th><th>Opaco</th><th>Viscosidad</th><th>Fluidez</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Agua</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Aceite</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Miel</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Jugo</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Leche</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Gaseosa</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Mermelada</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> Gotín da las gracias a los estudiantes por visitar toboganes y termina el recorrido en el parque de diversiones.	LÍQUIDO	Transparente	Traslúcido	Opaco	Viscosidad	Fluidez	Agua						Aceite						Miel						Jugo						Leche						Gaseosa						Mermelada									
LÍQUIDO	Transparente	Traslúcido	Opaco	Viscosidad	Fluidez																																																
Agua																																																					
Aceite																																																					
Miel																																																					
Jugo																																																					
Leche																																																					
Gaseosa																																																					
Mermelada																																																					

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Secuencia de Actividades: clase #5

Clase # 5	Tema: Características observables de los sólidos (elásticos, duros, moldeables y frágiles), estados de la materia y cambios de estado. Sitio: El Restaurante		Tiempo: 90 minutos		
Zonas del sitio	Acciones pedagógicas en el aula de clase		Estrategia de trabajo	Materiales / Recursos Educativos	Actividades de seguimiento
	Secuencia de Actividades	Mediación Didáctica del Docente			
Zona de Bienvenida	Aparece Gotín y un personaje nuevo llamado Vivi, quien le dice a los estudiantes “Hola niños, soy Vivi y quiero darles la bienvenida a mi restaurante”	La docente les pide a los estudiantes que le ayuden a recordar lo que vieron la clase anterior. Posterior la docente ingresa a la ciudad (multimedia 5) y da clic en la ciudad y recuerda a los estudiantes que como ya terminaron el recorrido en el parque de	Individual	Computador, video beam, presentación de Power Point.	Cuaderno

		 Posterior les expone que aquí aprenderán acerca de cuáles son los estados de la materia, algunas de sus características y cómo pueden cambiar de estado.	diversiones, ahora irán al restaurante, ingresa a la zona de bienvenida de este lugar, que los lleva a la multimedia 157, en la cual Gotín, les presenta a la dueña del restaurante: “Vivi”, quién con ayuda de Gotín los guiará en este lugar. La docente a través de la multimedia 158, complementa y presenta el propósito de la clase: clasificar materiales de su entorno según su estado (sólidos, líquidos o gases) a partir de sus propiedades básicas (si tienen forma propia o adoptan la del recipiente que los contiene, su masa, densidad, si fluyen, entre otros). A partir de esta última multimedia, la docente regresa a la multimedia 155 (restaurante) y muestra a los estudiantes que ya visitaron la zona de bienvenida y ahora irán a la zona de actividades.			
Zona de actividades	Actividad inicial	Gotín y Vivi invitan a los estudiantes a que lo ayuden a resolver la siguiente situación:	Cuando ingresan a la zona de actividades, la docente les muestra a los estudiantes que esta se divide en tres etapas: actividad inicial, desarrollo y cierre, igual que en las atracciones del parque de diversiones. La docente procede a ingresar a la etapa de actividad inicial y motiva a los niños para que ayuden a Gotín y a Vivi a resolver la siguiente situación (multimedia 160): Si	Individual	Computador, video beam, presentación de Power Point. http://aprende.colombiainstituto.edu.co/sites/default/files/2014/06/160.pdf	Cuaderno

I	 Los estudiantes deben escribir sus respuestas en el cuaderno.	pongo en el congelador seis vasitos, cada uno con un líquido diferente: aceite, agua con sal, leche, jugo, alcohol y perfume, ¿crees que estos se congelarán? Si o no ¿por qué?, un estudiante colabora con la lectura. Posterior, la docente motiva a los niños a escribir lo que ellos piensan en el cuaderno, después comparten sus respuestas con los demás compañeros.		default/files/naspublic/C ontenidosA prender/G 2/S/S_G02 _U02_L06/ S_G02_U0 2_L06_03 _02.html	
Desarrollo	Gotín y Vivi invita a los estudiantes a aprender acerca de algunas características generales de los estados de la materia y cómo ocurren los cambios de estado de la materia, lo cual les permitirá averiguar si la respuesta a la situación de la actividad inicial es acertada. Para iniciar Gotín y Vivi invitan a ver a los estudiantes un video sobre algunas características de los objetos: sólidos, líquidos y gaseosos. Después se muestra un cuadro que recoge las ideas más importantes del	Cuando la docente ingresa a la etapa de desarrollo, les recuerda el propósito de este sitio, después de que un estudiante lee la multimedia 162, la docente les pregunta: ¿Quién recuerda las características generales y específicas que aprendimos durante el recorrido en las diferentes atracciones del parque de diversiones?, se da espacio para que los estudiantes participen. Posterior la docente, les muestra un video protagonizado por Vivi a los estudiantes, acerca de algunas características de los objetos: sólidos, líquidos y gaseosos. Después de ver el video, la docente pregunta a los estudiantes, ¿Cuáles son las características que nos habla Vivi en el	Individual	Computador, video beam, presentación de Power Point. http://aprende.colombi aaprende.ed u.co/sites/d efault/files/ naspublic/C ontenidosA prender/G 2/S/S_G02 _U02_L01/ S_G02_U0	Cuaderno

video.



Estado	Forma Definida	Ocupa un espacio determinado
Sólido	Sí	Sí
Líquido	No	Sí
Gaseoso	No	No

Posterior Gotín y Vivi dicen: “vamos a ir a la cocina de Chefito, él nos enseñará otras características de la materia y sus cambios” a través de un video.

Después se muestran dos multimedias que resumen lo visto en el video.



Estado	Forma	Espacio que Ocupa
Sólido	Definida.	Constante.
Líquido	Del recipiente que lo contiene.	Es constante.
Gaseoso	Del recipiente que lo contiene.	No es constante.

video?, se da un espacio para que los estudiantes participen.

Posterior la docente muestra la multimedia 164, teniendo en cuenta los aportes de los estudiantes, explicará el cuadro que se expone en esta multimedia, el cual resume lo visto en el video.

Se continúa con la multimedia 165, en la cual la docente muestra un video de Chefito, quién es el Chef del Restaurante, quién habla acerca de algunas características de la materia a través de diferentes objetos que él utiliza para cocinar.

Después de ver el video, la docente pregunta a los estudiantes, ¿Qué nos mostró Chefito en su cocina?, ¿Quién ha tenido una experiencia similar a la de Chefito en la cocina de su casa?, se da un espacio para que los estudiantes participen.

Posterior la docente muestra la multimedia 166 y 167, teniendo en cuenta los aportes de los estudiantes, explicará lo expuesto en estas multimedias, lo cual resume lo visto en el video y dará otros ejemplos.

Para terminar esta etapa de desarrollo, la docente pasa a la multimedia 168, en la cual se muestra un video de Vivi, quién explica

[2 L01_03_01.html](http://aprende.colombiainformatica.gov.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G2/S/S_G02_U02_L01_04_01.html)

http://aprende.colombiainformatica.gov.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G2/S/S_G02_U02_L01_04_01.html

http://aprende.colombiainformatica.gov.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G2/S/S_G02_U02_L06/S_G02_U0



Para terminar, observan cómo ocurre el punto de congelación de un líquido a través de un video.

Después se muestra una multimedia que recoge las imágenes más importantes del video.



A lo que Gotín y Vivi les pide pensar: “con todo lo que vimos ¿qué tipos de sólidos, líquidos y gaseosos, podemos encontrar en la escuela?

Gotín y Vivi invitan a los estudiantes a regresar a la zona de actividades para ingresar al cierre y allí recordar la

qué es la temperatura y cómo ocurre el punto de congelación de los líquidos.

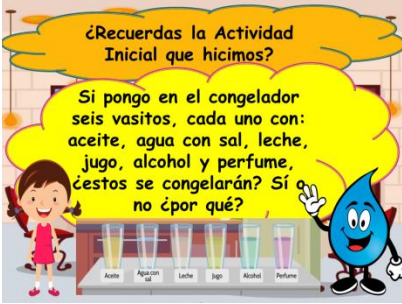
Después de ver el video, la docente pregunta a los estudiantes, ¿Qué nos está enseñando Vivi en el video?, ¿Qué será el punto de congelación de un líquido?, se da un espacio para que los estudiantes participen.

Posterior la docente muestra la multimedia 169, teniendo en cuenta los aportes de los estudiantes, reforzará las ideas principales del video con la ayuda de tres imágenes.

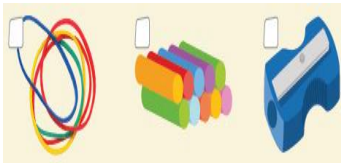
Para finalizar esta etapa de desarrollo, la docente pasa a la multimedia 170 y pregunta a los estudiantes: ¿qué tipos de sólidos, líquidos y gaseosos, podemos encontrar en la escuela? La docente da un espacio para que los estudiantes participen y dependiendo de ello se pueden generar contra preguntas.

Para finalizar esta etapa, la docente invita a un estudiante a leer la multimedia 171 y regresan a la zona de actividades (multimedia 156) e ingresan a la etapa de cierre.

[2_L06_03_01.html](#)

		actividad de inicio y las respuestas que ellos dieron. 			
C i e r r e	Se inicia recordando la pregunta de la situación que se realizó en la actividad inicial:  Gotín y Vivi cuestionan a los estudiantes diciéndoles: “con todo lo que aprendiste, ¿tus respuestas cambiaron? Posterior se les presenta la solución a la situación a través de un video.	La docente inicia la etapa de cierre recordando la situación de la actividad inicial, para ello se recuerda lo planteado a través de la multimedia 172, se les plantea la pregunta de la multimedia 173: con todo lo que aprendiste, ¿tus respuestas cambiaron? Se invita a que los estudiantes participen y relaten si sus respuestas se mantienen o cambiaron. Posterior se presenta la solución a la situación (multimedia 174) a través de un video. Se invita a los estudiantes a pensar y a recordar lo visto a través de tres preguntas: ¿Qué podemos concluir de este sitio?, ¿Cuáles son los estados de la materia y cómo los diferenciamos? ¿De qué depende que cambie el estado de la materia? (multimedia 175 y 176). Es muy importante que la docente oriente,	Individual	Computador, video beam, presentación de Power Point. http://aprende.colombi.aaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G2/S/S_G02_U02_L06/S_G02_U02_L06_03_02.html	Cuaderno

	 Posterior se plantean las siguientes preguntas a los estudiantes: ¿Qué podemos concluir de este sitio? ¿Cuáles son los estados de la materia y cómo los diferenciamos? ¿De qué depende que cambie el estado de la materia? Gotín y Vivi invitan a los estudiantes a poner a prueba sus conocimientos, regresando a la zona principal del restaurante para visitar la zona de ejercicios. 	estas dos últimas preguntas, para reforzar conocimientos o aclarar dudas que puedan surgir, a su vez motivar a los estudiantes con contra preguntas o realizando afirmaciones falsas, las cuales ellos puedan corregir y decir que eso no es verdad, que lo correcto es... Lo cual permite determinar el nivel de concentración, atención y retentiva de los estudiantes, además conocer si los procesos han sido claros o no para ellos. La docente a través de la multimedia 177, regresa a la multimedia 155 e ingresan a la zona de ejercicios.			
Zona de	Gotín dice a los estudiantes: “aquí	En esta zona la docente invita a poner en	Individual	Computado	Actividades

ejercicios	pondrás en práctica lo que has aprendido acerca de los estados de la materia y sus cambios” y los invita a realizar dos actividades. La primera actividad consiste en resolver los siguientes ejercicios: Ejercicio 1: ¿En qué estado se encuentra cada objeto? Responde bajo la imagen (sólido, líquido o gaseoso) (Se presentan seis imágenes: vaso con jugo, cubo de rubik, olla con vapor en olla, chocolatina, aire en los globos y agua). <table><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Vaso: Jugo:</td><td>Cubo de Rubik:</td><td>Olla: Vapor en olla:</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Chocolatina:</td><td>Aire en los globos:</td><td>Agua:</td></tr></table> Ejercicio 2: Michel y Samanta le van a hacer moños a Nicol, quién tiene mucho cabello. ¿Qué material deben elegir para ello? 				Vaso: Jugo:	Cubo de Rubik:	Olla: Vapor en olla:				Chocolatina:	Aire en los globos:	Agua:	práctica lo que los estudiantes han aprendido acerca de los estados de la materia y sus cambios, para ello la docente entrega a cada estudiante un documento “Evaluación estados de la materia”, en el cual cada estudiante debe resolver los nueve ejercicios propuestos. Al finalizar la actividad se recogen los documentos y se realizan las correcciones entre todos. Posterior la docente asigna una actividad para realizar en casa (multimedias 181 y 182). Además, un estudiante lee la multimedia 183, donde se indica que ya terminaron el recorrido por el Maravilloso Mundo Mágico de la Materia. La docente invita a los estudiantes a participar, expresando qué fue lo que aprendieron durante este proceso, qué fue lo que más les gustó.		r, video beam, presentación n de Power Point.	Características observables de los sólidos, estados de la materia y cambios de estados de la materia. (Anexo 7)
																	
Vaso: Jugo:	Cubo de Rubik:	Olla: Vapor en olla:															
																	
Chocolatina:	Aire en los globos:	Agua:															

	¿Qué material elegiste y qué propiedades tiene? _____ Ejercicio 3: Escribe la letra en los cuadros en blanco según corresponda: sólido (S), líquido (L), gaseoso (G).  Ejercicio 4: James y Yeferson van a clavar una puntilla. ¿Qué material deben elegir para ello?  ¿Qué material elegiste y qué propiedades tiene? _____ Ejercicio 5: Mariana y Wendy van a			
--	---	--	--	--

	preparar pan en forma de oso. ¿Qué material deben elegir para ello?  ¿Qué material elegiste y qué propiedades tiene? _____ Ejercicio 6: Los niños y niñas de 2 – 2 van a ahorrar en una alcancía que después puedan romper fácilmente. ¿Qué material deben elegir para ello?  ¿Qué material elegiste y qué propiedades tiene? _____ _____ Ejercicio 7: ¿En dónde se debe esconder Gotín si quiere pasar de estado líquido a estado sólido? Marca con una X la respuesta correcta.				
--	---	--	--	--	--



Ejercicio 8: Gotín quiere evaporarse para irse al cielo. ¿Cuál utensilio de cocina debe utilizar para que esto suceda? Marca con una X la respuesta correcta.



Ejercicio 9: Completa el cuadro, escribiendo ejemplos de objetos sólidos, líquidos y gaseosos, que encuentras en tu casa, en la escuela o en el parque.

OBJETOS SÓLIDOS	OBJETOS LÍQUIDOS	OBJETOS GASEOSOS

La segunda actividad consiste en un ejercicio práctico en casa:

TAREA

A. Realiza un recorrido por tu casa y reconoce allí la mayor cantidad de

	objetos presentes. B. Clasifica según su estado, los objetos identificados. C. Completa la tabla. D. Presenta tus hallazgos al resto de la clase. <table><tr><th>Objetos sólidos</th><th>Objetos Líquidos</th><th>Objetos gaseosos</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table> Gotín dice: “Gracias por visitar El Restaurante, ahora estás listo para compartir con tus compañeros todo lo que aprendiste durante este viaje”.	Objetos sólidos	Objetos Líquidos	Objetos gaseosos																
Objetos sólidos	Objetos Líquidos	Objetos gaseosos																		

Fuente: Elaboración propia.

6.3. Fase de Implementación de la Secuencia de Actividades

La tercera fase, consistió en la implementación de la secuencia de actividades (presentada en la sección 6.2) en el aula de clases. La cual se desarrolló a través de cinco clases (una clase por semana), las cuales tuvieron una duración de 90 minutos cada una y se desarrollaron entre las semanas del 23 de octubre al 8 de diciembre del año 2017, como se puede observar en la tabla 8:

Tabla 8. Implementación de la Secuencia de Actividades.

N° de Clase y Fecha	Tema de la clase	Sitio de la secuencia de actividades	Tiempo de la clase
Clase # 1. Oct/25/2017	Masa y volumen.	Probetín y Balanzín.	90 minutos.
Clase # 2. Nov/01/2017	Densidad.	Densiti.	90 minutos.
Clase # 3. Nov/08/2017	Práctica: masa, volumen y densidad	No aplica.	90 minutos.
Clase # 4. Nov/15/2017	Características observables de los líquidos (transparencia, fluidez y viscosidad).	Toboganes.	90 minutos.
Clase # 5. Nov/22/2017	Características observables de los sólidos (elástico, duro, moldeable y frágil), estados de la materia y cambios de estados de la materia.	El Restaurante	90 minutos.

Fuente: Elaboración propia.

Además, en esta fase se hizo seguimiento a los procesos de aprendizaje de los estudiantes a través de diversas actividades, las cuales consistieron en: cuestionarios que presentaban preguntas de selección múltiple con única o múltiple respuesta, algunas de estas preguntas presentaban espacios donde el estudiante podía justificar su respuesta³; también se realizaron guías donde los estudiantes planteaban hipótesis a ciertas situaciones con criterios establecidos por la docente, posterior de haber realizado algunas observaciones a través de videos de la secuencia de actividades, los estudiantes presentaban un espacio en la guía donde podían escribir si su hipótesis era verdadera o falsa.

³ Teniendo en cuenta los niveles de lectura y escritura que presentan los estudiantes, la docente previa a la implementación de los cuestionarios explica cómo se marcan las respuestas y posterior realiza la lectura al grupo, permitiendo que cada estudiante tuviera la posibilidad de elegir la respuesta y/o escribirla.

En cada una de las guías, también se presentaron espacios para que los estudiantes escribieran su respuesta de las actividades iniciales que la secuencia de actividades propone para cada una de las clases, las cuales consistían en la presentación de una o dos situaciones problema. Así, como un espacio para el cierre de la clase donde el estudiante podía contrastar si su respuesta al inicio de la clase había cambiado o no a través de la implementación de la secuencia de actividades mediada por la docente.

Como se observa en la anterior (tabla 8), la clase 3, consistió en una práctica de laboratorio real, la cual permitió reforzar lo visto a través de la secuencia de actividades de la clase 1 y 2, así como desarrollar habilidades para el manejo de instrumentos de laboratorio como la balanza y la probeta. Después de desarrollar dichas actividades, en las diferentes sesiones se establecieron espacios de socialización en los últimos minutos de la clase, permitiendo retroalimentar los aprendizajes desarrollados durante las mismas.

Finalmente, una semana después de finalizar la implementación de la secuencia de actividades, se aplicó una prueba postest (Anexo 8), cuya estructura es igual a la prueba pretest, con el propósito de evaluar los aprendizajes desarrollados por los estudiantes acerca de la competencia científica identificar contextualizada en el eje temático estados de la materia, posterior de haber implementado la secuencia de actividades “El maravilloso mundo mágico de la materia” enmarcada en recursos multimedia.

6.4. Fase de Resultados y Análisis

Con el fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados en esta investigación, se presenta la tabla 9.

Tabla 9. Actividades implementadas en las fases.

Fases de la Investigación	Actividades Implementadas	
Contextualización	Implementación prueba pretest (Anexo 1).	
Planeación e Implementación	Secuencia de Actividades	Probetín y Balanzín (Actividad masa y volumen) (Anexo 2).
		Densiti (Actividad 1 Densidad y Actividad 2 Densidad) (Anexos 3 y 4).
		Práctica: masa, volumen y densidad. (Anexo 5)
		Toboganes (Actividad características observables de los líquidos: transparencia, fluidez y viscosidad)

		(Anexo 6).
		Restaurante (Actividad características observables de los sólidos (elástico, duro, moldeable y frágil), estados de la materia y cambios de estados de la materia) (Anexo 7).
Implementación	Implementación prueba postest (Anexo 8).	

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, la tabla 9, presenta las diferentes actividades implementadas durante las fases de la investigación, las cuales representan los instrumentos que permitieron recolectar la información necesaria para dar cumplimiento a los objetivos de esta investigación. En donde la implementación de la prueba pretest (fase de contextualización) permitió identificar aspectos conceptuales de qué tanto sabe el estudiante acerca del eje temático estados de la materia; las actividades desarrolladas durante la implementación de la secuencia (fase de planeación y fase de implementación) permitieron hacer seguimiento al proceso de fortalecimiento de la competencia científica identificar que los estudiantes van adquiriendo a través de la implementación de la secuencia y la mediación del docente; y la implementación de la prueba postest (fase de implementación) permitió identificar aspectos conceptuales de qué tanto aprendió el estudiante (avances) acerca del eje temático estados de la materia después de haber implementado la secuencia de actividades potenciadas en recursos multimedia.

Después de recolectar la información, se procede a analizarla y posterior será interpretada a partir de unos criterios, que se presentan a continuación.

6.4.1. Criterios para Analizar la información e interpretarla

Establecer unos criterios para analizar la información e interpretarla es de suma importancia. Para ello se tiene en cuenta que la información obtenida es de tipo cualitativa, pues las actividades implementadas (tabla 9) dan cuenta de cómo el estudiante está procesando la información de acuerdo al ciclo vital en que se encuentran (niñez intermedia y tardía). Lo anterior implica que, para determinar el nivel de desarrollo de la competencia científica identificar que tiene cada uno de los estudiantes, se deben implementar actividades que les permitan mostrar de qué forma están procesando la información acerca de las situaciones que se le está presentando.

Por ejemplo, se le pregunta a un estudiante que utensilio de la cocina utilizaría, si quiere cambiar de estado líquido a estado sólido un vaso con agua, posterior se muestra por medio de imágenes cuatro implementos de la cocina: estufa, nevera, tostadora y licuadora. El estudiante debe marcar con una equis el objeto que utilizaría y se le brinda un espacio para que justifique su elección (pregunta 3 del anexo 1).

El estudiante al elegir una de las opciones que se le presenta debe tener la capacidad de procesar la información, es decir, recibe la información, la organiza, la representa y la interpreta de acuerdo a los aprendizajes y experiencias que ha tenido en su vida, lo cual influye en su capacidad para recordar, razonar y resolver problemas (Santrock, 2006, p 321.)

Este tipo de apreciaciones resultan de un análisis cualitativo, sin embargo para determinar en qué nivel de desarrollo de la competencia científica identificar se encuentra cada uno de los estudiantes es necesario cuantificar estos datos cualitativos. Por lo cual esta investigación tiene un enfoque de Diseño Mixto de Conversión, el cual permite transformar un tipo de datos en otros, en esta investigación se transforman los datos cualitativos en cuantitativos. Lo cual requiere que los datos cualitativos sean codificados y se les asigne códigos a las categorías, posterior se analizan los datos tanto con un enfoque cualitativo como cuantitativo (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006, p. 759).

Para realizar el análisis cualitativo y transformarlo en datos cuantitativos se tuvo en cuenta tres aspectos:

1. Los indicadores de los niveles de dominio de la competencia científica identificar con su respectivo descriptor.⁴
2. Las categorías que emergen de las actividades implementadas durante las diferentes fases de la investigación (contextualización, planeación e implementación (tabla 9)).⁵
3. Escalas de evaluación elaboradas a través de rubricas que permitan transformar los datos cualitativos que arrojan las categorías en datos cuantitativos, permitiendo determinar el

⁴ En el apartado 5.2.4 Rúbricas, se explicita el concepto de niveles de dominio para esta investigación.

⁵ Posterior a la tabla 11, se explica cómo emergieron estas categorías.

nivel de desarrollo de la competencia científica identificar en cada estudiante durante las diferentes fases de la investigación.

De estos tres aspectos surgen las tablas 10, 11, 12 y 13.

Tabla 10. Descriptores de Nivel de Dominio de la Competencia Científica Identificar.

Descriptores de Nivel de Dominio de la Competencia Científica Identificar		
Niveles de Dominio	Descriptores	Escala
Nivel Preestructural	La respuesta dada a la situación o pregunta presentada es mínima y no se ve un manejo de la terminología de la ciencia escolar.	0 – 20
Nivel Uniestructural	El enfoque de aprendizaje es superficial y el estudiante maneja la terminología de la ciencia escolar sin sentido.	21 – 40
Nivel Multiestructural	El estudiante maneja una serie de conceptos científicos escolares, pero aún tiene problemas para relacionarlos.	41 – 60
Nivel Relacional	El estudiante relaciona la parte con el todo, permitiéndole abordar un eje temático científico escolar en su conjunto.	61 – 80
Nivel Abstracto	El estudiante establece relaciones entre conceptos científicos escolares, generaliza y transfiere lo aprendido a situaciones del contexto real.	81 – 100

Fuente: Cuadro con adaptación propia, tomado de Biggs, 2006; citado por López, M.A., 2013, p 188.

En la tabla 10 se presentan los descriptores de los niveles de dominio de la competencia científica identificar que determinarán el nivel de desarrollo de esta competencia en cada uno de los estudiantes que participaron en esta investigación. La tabla surge a partir de lo que Biggs (2006) (citado por López, 2013, p 187.) señala, respecto a que los estudiantes presentan diferentes niveles de dominio⁶ que están asociados al tipo y grado de aprendizaje que se quiere alcanzar: superficial o profundo. Cabe aclarar que estos descriptores se aplican a cualquier contenido de las ciencias naturales y puede permitir la descripción del nivel de dominio de cualquier competencia científica.

⁶ Biggs, 2006 (citado por López, 2013, p 187.) habla de niveles de ejecución, pero en esta investigación, el termino a utilizar será niveles de dominio, tomado de los autores Tobón, S., Pimienta, J. y García J. (2010).

Estos aprendizajes son determinantes para establecer los niveles de dominio de la competencia y su vinculación directa con el tipo de descriptores de la competencia, en este caso la competencia científica identificar. Por lo tanto, la tabla 10 presenta los niveles de dominio que reflejan la competencia deseada, sus respectivos descriptores y escalas que permite ubicar los rangos de cada nivel de dominio de la competencia.

Tabla 11. Categorías Emergentes.

CATEGORIAS	SUBCATEGORÍAS
1. Construcción del conocimiento científico escolar.	A. Masa. B. Volumen. C. Densidad. D. Características Observables de los líquidos (transparencia, fluidez y viscosidad). E. Características Observables de los Sólidos (elásticos, duros, moldeables y frágiles). F. Estados de la materia. G. Cambios de Estados de la materia.
2. Toma de Decisiones.	A. Presenta y escribe de forma organizada la información. B. Aplica los conocimientos matemáticos de forma adecuada en contextos científicos escolares. C. Utiliza los términos propios del lenguaje científico escolar. D. Genera hipótesis a partir de criterios establecidos. E. Compara y analiza la información presentada.

Fuente: Elaboración propia.

En esta investigación la categorización se realizó de forma inductiva, es decir, de la información recogida nacen o emergen las categorías de acuerdo a la recurrencia presente en los datos, lo cual representa una decisión del investigador que procura respetar la especificidad propia del material recogido (Romero, 2005, p 3.).

Las categorías que emergen en esta investigación: construcción del conocimiento científico escolar y toma de decisiones, se derivan de los datos que representan el fortalecimiento y desarrollo de la competencia científica identificar en el eje temático estados de la materia (ver tabla 11).

Estas categorías, presentan un poder conceptual puesto que tienen la capacidad de reunir grupos de conceptos o subcategorías, que le permiten dar sentido a la información que se

recolectó a través de las diversas actividades implementadas (Straus y Corbin, 1990 citado por Romero, 2005).

A continuación se describen cada una de las categorías con sus respectivas subcategorías.

✓ **Categoría 1: Construcción del conocimiento científico escolar.** Es la capacidad que tiene el estudiante de construir conceptos, a partir de otros conceptos, permitiéndole entender, comprender y explicar fenómenos del mundo real.

La categoría de construcción del conocimiento científico escolar emerge porque el fortalecimiento y el desarrollo de la competencia científica identificar, debe darse desde un contexto específico, en este caso el eje temático estados de la materia; el cual permite materializar el desarrollo de la competencia en sí. Por ello es importante conocer que tanto sabe conceptualmente el estudiante antes, durante y después de implementar una secuencia de actividades potenciadas en recursos multimediales acerca del eje temático estados de la materia.

Las subcategorías que presenta esta categoría, reúne un grupo de conceptos que permiten la construcción del conocimiento científico escolar del eje temático estados de la materia, los cuales se tuvieron en cuenta para la planeación de la secuencia de actividades potenciadas en recursos multimedia; además, este grupo de conceptos permitirán que el estudiante conforme toda su red conceptual para comprender y entender el eje temático en toda su complejidad:

- A. Masa.** Esta subcategoría recoge la construcción del concepto de masa, a través de la realización de ejercicios de comparación, identificación, organización y asignación de datos.
- B. Volumen.** Esta subcategoría recoge la construcción del concepto de volumen, a través de la realización de ejercicios de comparación, identificación, organización y asignación de datos.
- C. Densidad.** Esta subcategoría recoge la construcción del concepto de densidad, a través de la realización de ejercicios de comparación, identificación, organización y asignación de datos.
- D. Características Observables de los líquidos (transparencia, fluidez y viscosidad).** Esta subcategoría recoge la construcción de los conceptos de transparencia, fluidez y

viscosidad de los líquidos, a través de la realización de ejercicios de comparación, identificación, organización y asignación de características observables.

E. Características Observables de los Sólidos (elásticos, duros, moldeables y frágiles).

Esta subcategoría recoge la construcción de los conceptos de elasticidad, dureza, maleabilidad y fragilidad de los sólidos, a través de la realización de ejercicios de comparación, identificación, organización y asignación de características observables.

F. Estados de la materia. Esta subcategoría recoge la construcción de los conceptos de sólido, líquido y gaseoso, a través de la realización de ejercicios de comparación, identificación, organización y caracterización de estados en objetos de la vida cotidiana.

G. Cambios de Estados de la materia. Esta subcategoría recoge la construcción de los conceptos cambios de estados de la materia (solidificación y evaporación), a través de la realización de ejercicios de comparación, identificación y caracterización de cambios de estados de la materia con objetos en situaciones de la vida cotidiana.

✓ **Categoría 2: Toma de Decisiones.** Es la capacidad que tiene el estudiante para tomar decisiones, mostrando su habilidad para: seleccionar, concretar, analizar, evaluar, elegir y aplicar los diferentes conocimientos frente a diferentes situaciones.

La categoría toma de decisiones emerge, porque esta permite hacer seguimiento del fortalecimiento y desarrollo de la competencia científica identificar en los estudiantes antes, durante y después de implementar una secuencia de actividades potenciadas en recursos multimediales acerca del eje temático estados de la materia, puesto que esto es un proceso que se va dando gradualmente.

Las subcategorías que presenta esta categoría, recogen una serie de características que los estudiantes deben tener, pues son necesarias para el fortalecimiento y desarrollo de la competencia científica identificar en los estudiantes:

A. Presenta y escribe de forma organizada la información. Esta subcategoría permite determinar si el estudiante presenta de forma organizada y clara la información.

B. Aplica los conocimientos matemáticos de forma adecuada en contextos científicos escolares. Esta subcategoría permite determinar las habilidades que tienen los estudiantes

en cuanto a la realización de ejercicios prácticos que reflejan sus conocimientos matemáticos en contextos científicos escolares.

- C. Utiliza los términos propios del lenguaje científico escolar.** Esta subcategoría permite determinar si el estudiante hace un uso apropiado del lenguaje científico escolar, para dar explicaciones a situaciones de la vida cotidiana.
- D. Genera hipótesis a partir de criterios establecidos.** Esta subcategoría permite determinar si el estudiante tiene la habilidad de generar hipótesis a partir de unos criterios establecidos.
- E. Compara y analiza la información presentada.** Esta subcategoría permite determinar si el estudiante tiene la capacidad de comparar y analizar información, para dar una solución acertada a la situación científica escolar que se le presenta.

Teniendo en cuenta que se han establecido unos niveles de dominio de la competencia científica identificar con sus respectivos descriptores (Tabla 10), también han emergido unas categorías (Tabla 11) a partir de la información que se recolectó de las actividades implementadas durante las diferentes fases de la investigación, se ve la necesidad de construir unas escalas de evaluación a través de rúbricas que permitirán transformar los datos cualitativos que arrojaron las categorías en datos cuantitativos, permitiendo determinar el nivel de fortalecimiento y desarrollo de la competencia científica identificar en los estudiantes durante las diferentes fases de la investigación.

Como se establecieron dos categorías emergentes, surge la tabla 12, que presenta la escala de evaluación para la categoría 1: construcción del conocimiento científico escolar y la tabla 13, que presenta la escala de evaluación para la categoría 2: toma de decisiones, las cuales se presentan a continuación.

Tabla 12. Escala de Evaluación para la Categoría 1: Construcción del Conocimiento científico escolar.

Categoría 1: Construcción del conocimiento científico escolar	ESCALA				
	Abstracto 100 – 81	Relacional 80 – 61	Multiestructural 60 – 41	Uniestructural 40 – 21	Preestructural 20 – 0
Subcategoría A	Establece relaciones entre el tema “la masa” con otros conceptos científicos y los transfiere a situaciones de la vida cotidiana.	Relaciona en conjunto los conceptos que involucra comprender el tema “la masa”, permitiéndole tener dominio del tema.	Maneja algunos conceptos sobre el tema “la masa”, pero aún tiene problema para relacionarlos.	Hay poca comprensión sobre el tema “la masa” y maneja la terminología de la ciencia escolar sin sentido.	No hubo respuesta a la situación o pregunta presentada.
Subcategoría B	Establece relaciones entre el tema “el volumen” con otros conceptos científicos y los transfiere a situaciones de la vida cotidiana.	Relaciona en conjunto los conceptos que involucra comprender el tema “el volumen”, permitiéndole tener dominio del tema.	Maneja algunos conceptos sobre el tema “el volumen”, pero aún tiene problema para relacionarlos.	Hay poca comprensión sobre el tema “el volumen” y maneja la terminología de la ciencia escolar sin sentido.	No hubo respuesta a la situación o pregunta presentada.
Subcategoría C	Establece relaciones entre el tema “la densidad” con otros conceptos científicos y los transfiere a situaciones de la vida cotidiana.	Relaciona en conjunto los conceptos que involucra comprender el tema “la densidad”, permitiéndole tener dominio del tema.	Maneja algunos conceptos sobre el tema “la densidad”, pero aún tiene problema para relacionarlos.	Hay poca comprensión sobre el tema “la densidad” y maneja la terminología de la ciencia escolar sin sentido.	No hubo respuesta a la situación o pregunta presentada.
Subcategoría D	Establece relaciones entre el tema “características observables de los líquidos (transparencia, fluidez y viscosidad)” con otros conceptos	Relaciona en conjunto los conceptos que involucra comprender el tema “características observables de los líquidos (transparencia, fluidez y viscosidad)”,	Maneja algunos conceptos sobre el tema “características observables de los líquidos (transparencia, fluidez y viscosidad)”, pero aún tiene	Hay poca comprensión sobre el tema “características observables de los líquidos (transparencia, fluidez y viscosidad)” y maneja la terminología	No hubo respuesta a la situación o pregunta presentada.

	científicos y los transfiere a situaciones de la vida cotidiana.	permitiéndole tener dominio del tema.	problema para relacionarlos.	de la ciencia escolar sin sentido.	
Subcategoría E	Establece relaciones entre el tema “características observables de los sólidos (elásticos, duros, moldeables y frágiles)” con otros conceptos científicos y los transfiere a situaciones de la vida cotidiana.	Relaciona en conjunto los conceptos que involucra comprender el tema “características observables de los sólidos (elásticos, duros, moldeables y frágiles)”, permitiéndole tener dominio del tema.	Maneja algunos conceptos sobre el tema “características observables de los sólidos (elásticos, duros, moldeables y frágiles)”, pero aún tiene problema para relacionarlos.	Hay poca comprensión sobre el tema “características observables de los sólidos (elásticos, duros, moldeables y frágiles)” y maneja la terminología de la ciencia escolar sin sentido.	No hubo respuesta a la situación o pregunta presentada.
Subcategoría F	Establece relaciones entre el tema “los estados de la materia” con otros conceptos científicos y los transfiere a situaciones de la vida cotidiana.	Relaciona en conjunto los conceptos que involucra comprender el tema “los estados de la materia”, permitiéndole tener dominio del tema.	Maneja algunos conceptos sobre el tema “los estados de la materia”, pero aún tiene problema para relacionarlos.	Hay poca comprensión sobre el tema “los estados de la materia” y maneja la terminología de la ciencia escolar sin sentido.	No hubo respuesta a la situación o pregunta presentada.
Subcategoría G	Establece relaciones entre el tema “los cambios de estados de la materia” con otros conceptos científicos y los transfiere a situaciones de la vida cotidiana.	Relaciona en conjunto los conceptos que involucra comprender el tema “los cambios de estados de la materia”, permitiéndole tener dominio del tema.	Maneja algunos conceptos sobre el tema “los cambios de estados de la materia”, pero aún tiene problema para relacionarlos.	Hay poca comprensión sobre el tema “los cambios de estados de la materia” y maneja la terminología de la ciencia escolar sin sentido.	No hubo respuesta a la situación o pregunta presentada.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13. Escala de Evaluación para la Categoría 2: Toma de Decisiones.

Categoría 2: Toma de Decisiones	ESCALA				
	Abstracto 100 – 81	Relacional 80 – 61	Multiestructural 60 – 41	Uniestructural 40 – 21	Preestructural 20 – 0
Subcategoría A	El estudiante, siempre presenta y escribe de forma organizada la información.	El estudiante, con frecuencia presenta y escribe de forma organizada la información.	El estudiante, algunas veces presenta y escribe de forma organizada la información.	El estudiante, rara vez presenta y escribe de forma organizada la información.	El estudiante nunca presenta y escribe de forma organizada la información.
Subcategoría B	El estudiante, siempre aplica los conocimientos matemáticos de forma adecuada en contextos científicos escolares.	El estudiante con frecuencia aplica los conocimientos matemáticos de forma adecuada en contextos científicos escolares.	El estudiante, algunas veces aplica los conocimientos matemáticos de forma adecuada en contextos científicos escolares.	El estudiante, rara vez aplica los conocimientos matemáticos de forma adecuada en contextos científicos escolares.	El estudiante nunca aplica los conocimientos matemáticos de forma adecuada en contextos científicos escolares.
Subcategoría C	El estudiante, siempre utiliza los términos propios del lenguaje científico escolar.	El estudiante con frecuencia utiliza los términos propios del lenguaje científico escolar.	El estudiante, algunas veces utiliza los términos propios del lenguaje científico escolar.	El estudiante, rara vez utiliza los términos propios del lenguaje científico escolar.	El estudiante nunca utiliza los términos propios del lenguaje científico escolar.
Subcategoría D	El estudiante, siempre genera hipótesis a partir de criterios establecidos.	El estudiante con frecuencia genera hipótesis a partir de criterios establecidos.	El estudiante, algunas veces genera hipótesis a partir de criterios establecidos.	El estudiante, rara vez genera hipótesis a partir de criterios establecidos.	El estudiante nunca genera hipótesis a partir de criterios establecidos.
Subcategoría E	El estudiante siempre, compara y analiza la información presentada.	El estudiante con frecuencia compara y analiza la información presentada.	El estudiante, algunas veces compara y analiza la información presentada.	El estudiante, rara vez compara y analiza la información presentada.	El estudiante nunca compara y analiza la información presentada.

Fuente: Elaboración propia.

7. Resultados y análisis de la información

En este ítem se presentan, analizan e interpretan los resultados obtenidos en el proceso de investigación, a partir de las diferentes actividades implementadas durante las diferentes fases de la investigación, las cuales se recogen en la tabla 14.

Tabla 14. Convenciones para las Actividades Implementadas.

Número	Actividades Implementadas
1	Prueba pretest (Anexo 1)
2	Actividad masa y volumen (Probetín y Balanzín, Anexo 2)
3	Actividad 1: Densidad (Densiti, Anexo 3)
4	Actividad 2: Densidad (Densiti, Anexo 4)
5	Práctica: masa, volumen y densidad. (Anexo 5)
6	Actividad características observables de los líquidos: transparencia, fluidez y viscosidad (Toboganes, Anexo 6).
7	Actividad características observables de los sólidos: elástico, duro, moldeable y frágil, estados de la materia y cambios de estados de la materia (Restaurante, Anexo 7).
8	Prueba postest (Anexo 8)

Fuente: Elaboración propia.

7.1. Resultados Prueba Pretest

La prueba pretest se realizó con el propósito de identificar los conocimientos previos de los estudiantes acerca de los contenidos: estados de la materia, cambios de estados de la materia, volumen que ocupa un cuerpo sólido, líquido o gas y las características observables de los sólidos. Asimismo, establecer el nivel de desarrollo de la competencia científica “identificar” en la población de estudiantes.

Encontrándose algunos resultados positivos⁷ desde su conocimiento conceptual, tales como: el 60% de los estudiantes identificaban y comprendían el comportamiento del volumen de un objeto o sustancia en estado sólido, líquido o gaseoso y el 87% identificaba las características

⁷ En los resultados positivos los estudiantes se ubicaron en un nivel de dominio relacional y abstracto. En el caso contrario se ubicaron en un nivel de dominio preestructural y uniestructural (los niveles de dominio están establecidos en la tabla 10), como se puede observar en las gráficas de resultados de la prueba pretest, anexo # 9.

observables de los sólidos, a partir de las imágenes y situaciones que se les presentó en la prueba. Sin embargo, en cuanto identificar si una sustancia se encuentra en estado sólido, líquido o gas el 93% de los estudiantes mostraron poca o ninguna comprensión sobre el tema y un manejo sin sentido de la terminología de la ciencia escolar. Resultados similares se encontraron con respecto al contenido cambios de estados de la materia, pues el 80% de los estudiantes mostraron poco o ningún conocimiento acerca del fenómeno.

Los resultados anteriores facilitaron establecer el nivel de desarrollo de la competencia científica identificar que presentaban los estudiantes, en el eje temático estados de la materia. Además, orientaron la planeación de la secuencia de actividades, permitiendo realizar una adecuada planeación de la misma (ver apartados 6.2 y 6.2.1), para lo cual surgió la necesidad de adicionar algunos contenidos que son necesarios para comprender en mayor profundidad el eje temático estados de la materia. Los contenidos que se adicionaron y no se evaluaron en la prueba pretest son: masa, densidad y características observables de los líquidos.

7.2. Resultados y análisis de la información de la Categoría 1: Construcción del conocimiento científico escolar

Para la presentación de los resultados que se encontraron en esta categoría, se tiene presente la tabla 12, la tabla 14 y la tabla 15, esta última presenta las Actividades Implementadas que se analizaron para cada una de las subcategorías que pertenecen a la categoría 1.

Tabla 15. Actividades Implementadas que se analizaron para cada subcategoría de la Categoría 1: construcción del conocimiento científico escolar.

Categoría 1: Construcción del conocimiento científico escolar	
Subcategoría	Actividades Implementadas
A	2 y 5
B	1, 2, 5 y 8
C	3, 4 y 5
D	6
E	1, 7 y 8

F	1, 7 y 8
G	1, 7 y 8

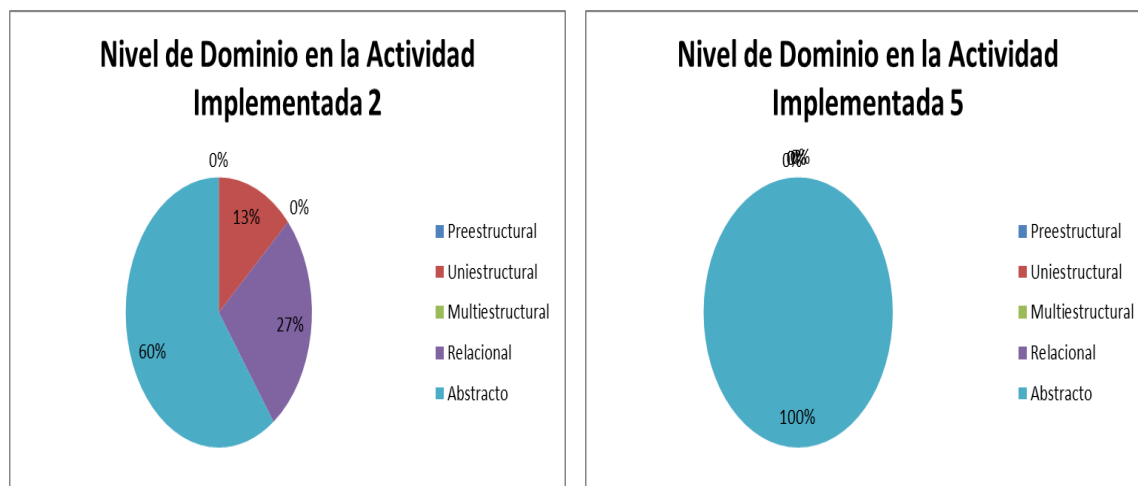
Fuente: Elaboración propia.

7.2.1. Subcategoría A: Masa

La figura 8 presenta los resultados que se obtuvieron para esta subcategoría.

Figura 8. Tabla y gráficas de resultados de la Categoría 1, Subcategoría A.

ESTUDIANTES	A	
	2	5
Estudiante 1	33	86
Estudiante 2	67	90
Estudiante 3	39	94
Estudiante 4	67	100
Estudiante 5	100	100
Estudiante 6	83	96
Estudiante 7	67	96
Estudiante 8	100	90
Estudiante 9	67	100
Estudiante 10	100	100
Estudiante 11	100	96
Estudiante 12	100	94
Estudiante 13	100	94
Estudiante 14	100	96
Estudiante 15	89	86



Fuente: Elaboración propia.

En las gráficas de la figura 8, se presentan los porcentajes de cada uno de los niveles de dominio que se fortalecieron y desarrollaron en la Actividad Implementada 2 y la Actividad Implementada 5 respectivamente.

Como se puede observar en la tabla 15 y la figura 8, para la construcción del conocimiento científico escolar “masa”, se implementaron dos actividades, que se desarrollaron durante la implementación de la secuencia de actividades. El análisis que se hace a partir de los resultados que se obtuvieron de la actividad implementada 2 es que el 60% de estudiantes alcanzaron un nivel de dominio abstracto, lo cual indica que estos estudiantes lograron generalizar lo que aprendieron sobre “masa” y lo transfirieron a situaciones del contexto real. El 27% de estudiantes alcanzaron un nivel de relacional, es decir, tienen un dominio del tema, pero se les dificulta transferirlo a contextos reales; y el 13% de los estudiantes alcanzaron un nivel de dominio uniestructural, es decir, que tuvieron muy poca comprensión del tema y manejan la terminología de la ciencia escolar sin sentido.

El análisis que se hace a partir de los resultados que se obtuvieron de la actividad implementada 5, es que el 100% de los estudiantes alcanzaron un nivel de dominio abstracto, es decir, que todos lograron generalizar lo que aprendieron del tema y lo transfirieron a situaciones del contexto real. Cabe resaltar que la actividad 5 consistió en una práctica de laboratorio real, en la cual los estudiantes tuvieron la posibilidad de trabajar con material concreto y reforzar los aprendizajes sobre el tema “masa”, que se habían trabajado en la actividad implementada 2.

Al pertenecer esta población a una niñez intermedia y tardía, este tipo de actividades les permite desarrollar habilidades cognitivas, las cuales les exige procesar información, habilidades de planeación para establecer estrategias y dar solución a diversas situaciones, las cuales fueron necesarias aportando desde esta subcategoría al fortalecimiento y desarrollo de la competencia científica identificar (Santrock, 2006; Feldman, 2008 & Papalia, Olds y Feldman, 2009).

7.2.2. Subcategoría B: Volumen

La figura 9 presenta los resultados que se obtuvieron para esta subcategoría.

Figura 9. Tabla y gráficas⁸ de resultados de la Categoría 1, Subcategoría B.

ESTUDIANTES	B			
	1	2	5	8
Estudiante 1	33	67	100	100
Estudiante 2	67	87	100	100
Estudiante 3	33	77	100	33
Estudiante 4	67	67	100	100
Estudiante 5	33	87	100	100
Estudiante 6	67	80	100	100
Estudiante 7	67	67	100	100
Estudiante 8	67	87	100	100
Estudiante 9	33	87	100	100
Estudiante 10	100	87	100	67
Estudiante 11	67	87	100	67
Estudiante 12	67	87	100	100
Estudiante 13	100	80	100	33
Estudiante 14	0	87	100	100
Estudiante 15	0	67	100	100

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla 15 y figura 9, para la construcción del conocimiento científico escolar “volumen” se implementaron cuatro actividades. De las cuales la Actividad 1 se realizó antes de implementar la secuencia de actividades, la actividad 2 y 5 se realizaron durante la implementación de la secuencia de actividades y la actividad 8 se realizó después de implementar la secuencia de actividades.

El análisis que se hace a cada una de estas actividades implementadas es el siguiente:

Antes de implementar la secuencia de actividades (se realizó la actividad implementada 1), se encuentra que el 13% de estudiantes tenían un nivel de dominio abstracto, es decir, que estos estudiantes podían generalizar a partir de sus conocimientos previos sobre “volumen” y transferir esos saberes a situaciones del contexto real. El 47% de estudiantes mostraban un nivel de dominio relacional, es decir que a partir de sus conocimientos previos manifestaron un dominio del tema, pero no lo transferían a contextos reales. El 27% de estudiantes presentaban un nivel de

⁸ En el anexo # 10 se encuentran las Gráficas de resultados de la Categoría 1: subcategoría B.

dominio uniestructural, es decir que sus conocimientos previos mostraron muy poca comprensión sobre el tema. Y el 13% restante se encontraban en un nivel de dominio preestructural, es decir que sus conocimientos previos demostraban un conocimiento mínimo o nulo acerca del tema. En conclusión se encuentra que según los resultados y el análisis de la prueba pretest (actividad implementada 1) para esta subcategoría, el 60% de los estudiantes mostraron una construcción del conocimiento científico escolar “volumen” coherente y con cierto nivel de dominio alto de desarrollo, mientras que el 40% restante de estudiantes mostraron un nivel de dominio bajo o nulo acerca este tema.

Durante la implementación de la secuencia de actividades (se realizaron las actividades implementadas 2 y 5), para la actividad implementada 2, se encuentra que el 53% de los estudiantes mostraron un nivel de dominio abstracto y el 47% restante mostraron un nivel de dominio relacional. Y para la actividad implementada 5, se encuentra que el 100% de los estudiantes mostraron un nivel de dominio abstracto, lo anterior muestra que los estudiantes que en la prueba pretest mostraban un nivel de dominio alto de desarrollo lo mantuvieron o subieron de nivel, fortaleciendo a través de estas actividades la competencia científica identificar y los que tenían un nivel bajo de dominio subieron de nivel, mostrando una apropiación más coherente sobre el tema, permitiéndoles desarrollar y fortalecer la competencia científica identificar.

Después de la implementación de la secuencia de actividades (se realizó la actividad implementada 8), se encuentra que el 74% de los estudiantes alcanzaron un nivel de dominio abstracto, un 13% de estudiantes están en un nivel de dominio relacional y un 13% de los estudiantes bajó a un nivel de dominio uniestructural.

Analizando el proceso de los estudiantes durante los diferentes momentos (antes, durante y después), se tiene que al finalizar el proceso un 87% de los estudiantes presentan un nivel de dominio alto (abstracto y relacional) y los resultados de nivel de dominio uniestructural (13%) corresponden a los estudiantes 3 y 13, los cuales son atípicos, pues en el caso del estudiante 3, se observa en la figura 9, que cuando se realizaron las actividades durante la implementación de la secuencia de actividades, el estudiante mostró resultados positivos, pero al momento de realizar la prueba posttest sus resultados fueron iguales a los de la prueba pretest. En el caso del estudiante 13, se observa en la figura 9, que los resultados de la prueba pretest (antes de la

implementación de la secuencia de actividades) lo ubican en un nivel de dominio abstracto, los resultados de las actividades 2 y 5 (que se realizaron durante la implementación de la secuencia de actividades), lo ubican en un nivel abstracto y relacional respectivamente, pero los resultados de la prueba postest lo bajan a un nivel uniestructural, lo cual no es coherente con sus procesos.

7.2.3. Subcategoría C: Densidad

La figura 10 presenta los resultados que se obtuvieron para esta subcategoría.

Figura 10. Tabla y gráficas⁹ de resultados de la Categoría 1, Subcategoría C.

ESTUDIANTES	C		
	3	4	5
Estudiante 1	43	61	100
Estudiante 2	60	100	100
Estudiante 3	30	19	100
Estudiante 4	95	50	100
Estudiante 5	74	53	100
Estudiante 6	56	91	100
Estudiante 7	43	42	100
Estudiante 8	88	47	100
Estudiante 9	80	54	100
Estudiante 10	66	48	100
Estudiante 11	75	75	100
Estudiante 12	50	100	100
Estudiante 13	90	100	100
Estudiante 14	46	91	100
Estudiante 15	44	53	100

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla 15 y la figura 10, para la construcción del conocimiento científico escolar “densidad”, se implementaron tres actividades, que se desarrollaron durante la implementación de la secuencia de actividades, pues este conocimiento científico se adicionó después de los resultados de la prueba pretest. El análisis que se hace a partir de los resultados que se obtuvieron de la actividad implementada 3 es que el 20% de estudiantes alcanzaron un nivel de dominio abstracto, lo cual indica que estos estudiantes lograron generalizar lo que

⁹ En el anexo # 11 se encuentran las Gráficas de resultados de la Categoría 1: subcategoría C.

aprendieron sobre “densidad” y lo transfirieron a situaciones del contexto real. El 27% de estudiantes alcanzaron un nivel de relacional, es decir, tienen un dominio del tema, pero se les dificulta transferirlo a contextos reales. El 47% de los estudiantes alcanzaron un nivel de dominio multiestructural, es decir, que el estudiante maneja un poco el tema, pero tiene problemas para relacionarlo. Y el 6% de los estudiantes alcanzaron un nivel de dominio uniestructural, es decir, que tuvieron muy poca comprensión del tema y manejan la terminología del tema sin sentido. Como se puede observar, un poco más de la mitad de los estudiantes presenta un manejo muy básico de este contenido científico escolar, pues su nivel de complejidad y abstracción es alto.

El análisis que se hace a partir de los resultados que se obtuvieron de la actividad implementada 4, es que el 33% de estudiantes alcanzaron un nivel de dominio abstracto, lo cual indica que estos estudiantes lograron generalizar lo que aprendieron sobre “densidad” y lo transfirieron a situaciones del contexto real. El 13% de estudiantes alcanzaron un nivel de relacional, es decir, tienen un dominio del tema, pero se les dificulta transferirlo a contextos reales. El 47% de los estudiantes alcanzaron un nivel de dominio multiestructural, es decir, que el estudiante tiene cierto manejo del tema, pero tiene problemas para relacionarlo con otros temas. Lo que se observa de los resultados que se obtienen de las actividades implementadas 3 y 4 es que el contenido densidad es muy complejo para este ciclo escolar y el nivel de abstracción que presentan los estudiantes no es suficiente para que ellos logren generalizar y transferir esos conocimientos para identificar con claridad, para permitirles realizar comparaciones y comprender con facilidad situaciones o fenómenos del contexto real.

En el caso de la actividad implementada 5, es que el 100% de los estudiantes alcanzaron un nivel de dominio abstracto, es decir, que todos lograron generalizar lo que aprendieron del tema y lo transfirieron a situaciones del contexto real. Cabe resaltar que la actividad 5 consistió en una práctica de laboratorio real, en la cual los estudiantes tuvieron la posibilidad de trabajar con material concreto y reforzar los aprendizajes sobre el tema “densidad”, que se habían trabajado en las actividades implementadas 3 y 4. Lo cual implica que para este tipo de contenidos que son tan abstractos, los estudiantes necesitan tener un contacto físico con diversos materiales que les permita ir construyendo nociones básicas sobre los mismos, en este caso, el contenido densidad.

Para que estos espacios se den, es fundamental la interacción educativa orientada por el docente, quien actúa con la intención de intervenir sobre las habilidades cognitivas de los estudiantes, realizando un acompañamiento cercano y seleccionando las condiciones óptimas para permitir que los aprendizajes surtan en los estudiantes a través de las actividades, las intervenciones y el material didáctico que se implemente en el proceso de enseñanza – aprendizaje (Tébar, 2009; Espinosa, 2016).

Independiente de los resultados de la actividad implementada 5, se tiene que los estudiantes se encuentran en una etapa vital de niñez intermedia y tardía, por lo cual este tipo de temas tan abstractos, como lo es la “densidad”, les cuesta más trabajo comprenderlos, lo cual requiere un mayor desarrollo de sus habilidades cognitivas (Santrock, 2006; Feldman, 2008 & Papalia, Olds y Feldman, 2009).

Por lo anterior, un 47% de los estudiantes se encuentran en un nivel de dominio multiestructural, entonces comprenden algunos aspectos del tema, pero tienen grandes dificultades para relacionarlo y comprender que la “densidad” es una propiedad específica de la materia y su relación con los temas de masa y volumen. El 53% restante de estudiantes se encuentran en un nivel de dominio abstracto y relacional, para ellos es más fácil explicar que la “densidad” depende del material y la mayoría lo transfieren a contextos reales, puesto que sus habilidades cognitivas pueden estar más desarrolladas que los estudiantes del nivel de dominio multiestructural.

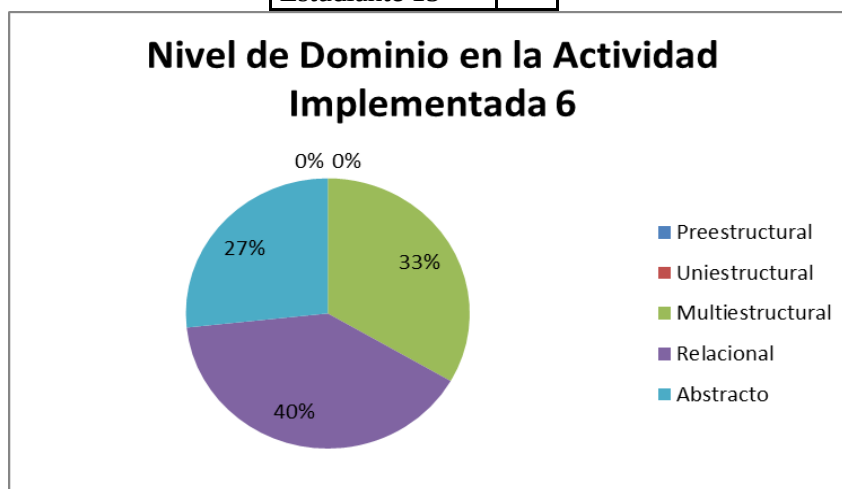
7.2.4. Subcategoría D: Características Observables de los líquidos (transparencia, fluidez y viscosidad).

La figura 11 presenta los resultados que se obtuvieron para esta subcategoría.

Figura 11. Tabla y gráfica de resultados de la Categoría 1, Subcategoría D.

ESTUDIANTES	D
	6
Estudiante 1	54
Estudiante 2	91
Estudiante 3	48
Estudiante 4	71

Estudiante 5	79
Estudiante 6	60
Estudiante 7	62
Estudiante 8	75
Estudiante 9	58
Estudiante 10	83
Estudiante 11	83
Estudiante 12	73
Estudiante 13	71
Estudiante 14	91
Estudiante 15	50



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla 15 y la figura 11, para la construcción del conocimiento científico escolar “Características Observables de los líquidos (transparencia, fluidez y viscosidad)”, se implementó una actividad, que se desarrolló durante la implementación de la secuencia de actividades. El análisis que se hace a partir de los resultados que se obtuvieron de la actividad implementada 6 es que el 27% de estudiantes alcanzaron un nivel de dominio abstracto, lo cual indica que estos estudiantes lograron generalizar lo que aprendieron sobre las “características observables de los líquidos” y lo transfirieron a situaciones del contexto real. El 40% de estudiantes alcanzaron un nivel relacional. Tienen un dominio del tema, pero se les dificulta transferirlo a contextos reales. Y el 33% de los estudiantes alcanzaron un nivel de dominio multiestructural, donde el estudiante tiene cierto manejo del tema, pero presenta problemas para relacionarlo con otros temas. Finalmente un 67% de los estudiantes se

encuentran en un nivel de dominio alto (abstracto y relacional) y el 33% restante se encuentra en un nivel de dominio medio (multiestructural).

Estos resultados se debe a que los estudiantes pertenecen a la niñez intermedia y tardía, en la cual los estudiantes deben desarrollar diversas habilidades cognitivas que le permitan comprender y aprender diversas temáticas, en el caso de las características observables de los líquidos, se utilizaron diversos recursos multimediales, que permiten que las pantallas se conviertan en una zona de percepción, que requiere la participación de todos los sentidos, donde se sitúan elementos de diversa naturaleza y responden a códigos visuales que ayudan a generar aprendizajes y supone un incremento en las competencias de los estudiantes, amplificando el pensamiento y desarrollando habilidades cognitivas transferibles a otros contenidos (Barroso y Romero, 2007, p. 158; Azinian, H. 2009, p. 139).

7.2.5. Subcategoría E: Características Observables de los Sólidos (elásticos, duros, moldeables y frágiles).

La figura 12 presenta los resultados que se obtuvieron para esta subcategoría.

Figura 12. Tabla y gráficas¹⁰ de resultados de la Categoría 1, Subcategoría E.

ESTUDIANTES	E		
	1	7	8
Estudiante 1	60	80	95
Estudiante 2	75	78	100
Estudiante 3	60	68	100
Estudiante 4	65	53	100
Estudiante 5	75	88	90
Estudiante 6	70	73	95
Estudiante 7	65	80	95
Estudiante 8	70	93	95
Estudiante 9	70	95	95
Estudiante 10	75	93	95
Estudiante 11	75	83	95
Estudiante 12	65	80	100

¹⁰ En el anexo # 12 se encuentran las Gráficas de resultados de la Categoría 1: subcategoría E.

Estudiante 13	70	80	90
Estudiante 14	90	65	90
Estudiante 15	70	80	95

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla 15 y figura 12, para la construcción del conocimiento científico escolar “Características Observables de los Sólidos (elásticos, duros, moldeables y frágiles)”, se implementaron tres actividades, de las cuales la Actividad 1 se realizó antes de implementar la secuencia de actividades, la actividad 7 se realizó durante la implementación de la secuencia de actividades y la actividad 8 se realizó después de implementar la secuencia de actividades.

El análisis que se hace a cada una de estas actividades implementadas es el siguiente:

Antes de implementar la secuencia de actividades (se realizó la actividad implementada 1), se encuentra que el 7% de estudiantes presentaban un nivel de dominio abstracto, es decir, que estos estudiantes podían generalizar a partir de sus conocimientos previos sobre las “Características Observables de los Sólidos” y transferir esos saberes a situaciones del contexto real. El 80% de estudiantes presentaban un nivel de dominio relacional, es decir que a partir de sus conocimientos previos mostraron un dominio del tema, pero no lo transferían a contextos reales. Y el 13% restante presentaban un nivel de dominio multiestructural, es decir que sus conocimientos previos presentaban cierto manejo del tema, pero tienen problemas para relacionarlo con otros temas.

Durante la implementación de la secuencia de actividades (se realizó la actividad implementada 7), se encuentra que el 13% de estudiantes presentaban un nivel de dominio abstracto, es decir, que estos estudiantes podían generalizar a partir de los conocimientos construidos sobre las “Características Observables de los Sólidos” y transferir esos saberes a situaciones del contexto real. El 80% de estudiantes presentaban un nivel de dominio relacional, es decir que a partir de los conocimientos construidos mostraron un dominio del tema, pero no lo transferían a contextos reales. Y el 7% restante presentaban un nivel de dominio multiestructural, es decir que los conocimientos que construyeron presentaban cierto manejo del tema, pero tienen problemas para relacionarlo con otros temas.

Después de la implementación de la secuencia de actividades (se realizó la actividad implementada 8), se encuentra que el 100% de los estudiantes alcanzaron un nivel de dominio abstracto.

Analizando el proceso de los estudiantes durante los diferentes momentos, se tiene que antes de la implementación de la secuencia didáctica el 87% de los estudiantes se encontraban en un nivel de dominio alto, durante la implementación de la secuencia didáctica aumento la población de estudiantes a este nivel 8 puntos más, aumentando a un 93% y después de implementar la secuencia de actividades la población aumento al 100%.

Estos resultados se deben a que la construcción del conocimiento científico escolar “Características Observables de los Sólidos (elásticos, duros, moldeables y frágiles)”, requiere del uso de estrategias o procesos de control, que requieren de trabajo y esfuerzo por parte del estudiante, los cuales ayudan a mejorar la memoria. Los estudiantes necesitan conocer no sólo como usar una estrategia como la organización, sino también cuándo y dónde usarla, para ello el docente a través de la implementación de la secuencia media estos procesos. En el caso de este tema, la estrategia de la organización, consiste en colocar diversos materiales en categorías (elásticos, duros, moldeables o frágiles), asociando las características y los usos de los materiales los estudiantes pueden organizar estos en la categoría a la cual corresponde, permitiéndole recordar y guardar en su memoria el concepto (Santrock, J.W., 2006 & Feldman, R.S., 2008).

7.2.6. Subcategoría F: Estados de la Materia.

La figura 13 presenta los resultados que se obtuvieron para esta subcategoría.

Figura 13. Tabla y gráficas¹¹ de resultados de la Categoría 1, Subcategoría F.

ESTUDIANTES	F		
	1	7	8
Estudiante 1	26	78	72
Estudiante 2	14	96	79
Estudiante 3	19	78	53
Estudiante 4	29	100	100

¹¹ En el anexo # 13 se encuentran las Gráficas de resultados de la Categoría 1: subcategoría F.

Estudiante 5	21	87	79
Estudiante 6	31	80	68
Estudiante 7	14	81	79
Estudiante 8	36	77	61
Estudiante 9	19	93	68
Estudiante 10	5	82	68
Estudiante 11	14	92	79
Estudiante 12	52	100	67
Estudiante 13	26	68	67
Estudiante 14	14	89	86
Estudiante 15	10	60	44

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla 15 y figura 13, para la construcción del conocimiento científico escolar “Estados de la materia”, se implementaron tres actividades, de las cuales la Actividad 1 se realizó antes de implementar la secuencia de actividades, la actividad 7 se realizó durante la implementación de la secuencia de actividades y la actividad 8 se realizó después de implementar la secuencia de actividades.

El análisis que se hace a cada una de estas actividades implementadas es el siguiente:

Antes de implementar la secuencia de actividades (se realizó la actividad implementada 1), se encuentra que el 7% de estudiantes presentaban un nivel de dominio multiestructural, es decir que los conocimientos previos de estos estudiantes mostraban un cierto manejo del tema, pero tenían problemas para relacionarlo con otros temas. El 40% de los estudiantes presentaban un nivel de dominio uniestructural, es decir que tenían muy poca comprensión del tema y manejaban la terminología del tema sin sentido. El 53% de los estudiantes restantes presentaban un nivel de dominio preestructural, es decir que sus conocimientos previos presentaban un conocimiento mínimo o nulo acerca del tema.

Durante la implementación de la secuencia de actividades (se realizó la actividad implementada 7), en donde se encuentra que el 60% de los estudiantes mostraron un nivel de dominio abstracto, es decir, que estos estudiantes podían generalizar a partir de los conocimientos contruidos sobre las “Características Observables de los Sólidos” y transferir esos saberes a situaciones del contexto real. El 33% de estudiantes mostraron un nivel de

dominio relacional, es decir que a partir de los conocimientos construidos mostraron un dominio del tema, pero no lo transferían a contextos reales. Y el 7% restante se encontraban en un nivel de dominio multiestructural, es decir que sus los conocimientos construidos presentaban cierto manejo del tema, pero tienen problemas para relacionarlo con otros temas.

Después de la implementación de la secuencia de actividades (se realizó la actividad implementada 8), se encuentra que el 13% de los estudiantes alcanzaron un nivel de dominio abstracto, el 74% alcanzaron un nivel de dominio relacional y el 13% restante alcanzaron un nivel de dominio multiestructural.

Analizando el proceso de los estudiantes durante los diferentes momentos, se tiene que antes de la implementación de la secuencia didáctica el 93% de los estudiantes se encontraban en un nivel de dominio bajo (preestructural y uniestructural) y el 7% restante se encontraba en un nivel de dominio medio (multiestructural), durante la implementación de la secuencia didáctica se mantuvo el porcentaje de estudiantes en el nivel de dominio medio (multiestructural), y el 93% que estaba en nivel de dominio bajo pasó a nivel de dominio alto (relacional y abstracto) y después de implementar la secuencia de actividades el nivel de dominio medio (multiestructural) pasó al 13% y el nivel de dominio alto (relacional y abstracto) pasó al 87%, es decir que la implementación de la secuencia de actividades con la mediación de la docente, permitió que sus aprendizajes mejoraran. Puesto que la docente se tomó el trabajo de seleccionar, organizar y planificar estímulos a través de la secuencia de actividades potencializando los recursos multimediales. Generando estímulos dentro del aula que permitieron que los aprendizajes que se propiciaron en los estudiantes, les permitiera identificar y comprender fenómenos del mundo real.

Estos resultados se deben a que la construcción del conocimiento científico escolar “estados de la materia”, requiere no solo de habilidades cognitivas propias a la edad, también el uso de recursos multimediales, permitieron que la mediación de la docente fuera más eficiente para la construcción de este conocimiento científico escolar, pues en la implementación de la prueba pretest (actividad implementada 1), se evidenció que los niños tenían claridad por el estado líquido de la materia, pero tenían grandes dificultades o desconocían el término “estado sólido”,

desde el contexto científico escolar y el término “estado gaseoso” lo asociaban a las gaseosas (refrescos).

Durante la implementación de la secuencia de actividades, los recursos multimediales mediados por la docente fueron fundamentales para el proceso cognitivo de los estudiantes, permitiendo que las habilidades cognitivas de los estudiantes trabajaran en su proceso de aprendizaje, pudiendo procesar la información que les ofrecía estos recursos, registrándose en la memoria, posterior los estudiantes deben establecer estrategias para almacenar la información en la memoria y posterior los estudiantes tiene la facilidad de recuperar dicha información para utilizarla de forma adecuada (Feldman, R.S., 2008, p. 324), en este caso para realizar las actividades implementadas 7 y 8 (durante y después de implementar la secuencia de actividades).

7.2.7.Subcategoría G: Cambios de Estados de la Materia.

La figura 14 presenta los resultados que se obtuvieron para esta subcategoría.

Figura 14. Tabla y gráficas¹² de resultados de la Categoría 1, Subcategoría G.

ESTUDIANTES	G		
	1	7	8
Estudiante 1	0	100	38
Estudiante 2	20	100	60
Estudiante 3	38	100	63
Estudiante 4	13	100	93
Estudiante 5	38	100	90
Estudiante 6	38	100	93
Estudiante 7	13	100	93
Estudiante 8	20	100	63
Estudiante 9	13	100	63
Estudiante 10	78	50	50
Estudiante 11	0	100	83
Estudiante 12	45	100	63
Estudiante 13	0	100	50
Estudiante 14	50	100	90
Estudiante 15	38	100	25

¹² En el anexo # 14 se encuentran las Gráficas de resultados de la Categoría 1: subcategoría G.

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla 15 y figura 14, para la construcción del conocimiento científico escolar “Cambios de Estados de la materia”, se implementaron tres actividades, de las cuales la Actividad 1 se realizó antes de implementar la secuencia de actividades, la actividad 7 se realizó durante la implementación de la secuencia de actividades y la actividad 8 se realizó después de implementar la secuencia de actividades.

El análisis que se hace a cada una de estas actividades implementadas es el siguiente:

Antes de implementar la secuencia de actividades (se realizó la actividad implementada 1), se encuentra que el 7% de estudiantes presentaban un nivel de dominio relacional, es decir que los conocimientos previos de estos estudiantes mostraban un manejo del tema, pero no los transferían a contextos reales. El 13% de los estudiantes presentaban un nivel de dominio multiestructural, es decir que los conocimientos previos de los estudiantes mostraban un cierto manejo del tema, pero tenían problemas para relacionarlo con otros temas. El 27% de los estudiantes presentaban un nivel de dominio uniestructural, es decir que tenían muy poca comprensión del tema y manejaban la terminología del tema sin sentido. Y El 53% de los estudiantes restantes presentaban un nivel de dominio preestructural, es decir que sus conocimientos previos presentaban un conocimiento mínimo o nulo acerca del tema.

Durante la implementación de la secuencia de actividades (se realizó la actividad implementada 7), en donde se encuentra que el 93% de los estudiantes mostraron un nivel de dominio abstracto, es decir, que estos estudiantes podían generalizar a partir de los conocimientos construidos sobre los “Cambios en los estados de la materia” y transferir esos saberes a situaciones del contexto real. Y el 7% restante presentaban un nivel de dominio multiestructural, es decir que sus los conocimientos construidos presentaban cierto manejo del tema, pero tienen problemas para relacionarlo con otros temas.

Después de la implementación de la secuencia de actividades (se realizó la actividad implementada 8), se encuentra que el 40% de los estudiantes obtuvieron un nivel de dominio abstracto, el 27% un nivel de dominio relacional, el 20% un nivel de dominio multiestructural y el 13% restante un nivel de dominio uniestructural.

Comparando el proceso de los estudiantes durante los diferentes momentos, se tiene que antes de la implementación de la secuencia didáctica el 80% de los estudiantes se encontraban en un nivel de dominio bajo (preestructural y uniestructural), el 13% se encontraban en un nivel de dominio medio (multiestructural) y el 7% restante se encontraba en un nivel de dominio alto (relacional), durante la implementación de la secuencia didáctica disminuyó el porcentaje de estudiantes en el nivel de dominio medio (multiestructural) al 7% y el 93% de los estudiantes mostraron un nivel de dominio alto (abstracto), movilizándose de niveles inferiores a este. Y después de implementar la secuencia de actividades se encontraron diversas movilizaciones, en el nivel de dominio bajo (uniestructural) se encontró el 13% de los estudiantes, en el nivel de dominio medio (multiestructural) se encontró el 20% de los estudiantes y en el nivel de dominio alto (relacional y abstracto) se encontró el 67% de los estudiantes.

Lo anterior, muestra que los conocimientos previos que los estudiantes presentaban del tema “cambios de estados de la materia” en un alto porcentaje eran mínimos y un porcentaje bajo tenían algunos conocimientos poco estructurados. Durante el proceso de la implementación de la secuencia de actividades se observó que los estudiantes movilaron esos conocimientos hacia la construcción de este conocimiento científico escolar. En gran parte se debe a que este tema requiere del conocimiento propio de la ciencia escolar y se debe ver reflejado en el lenguaje científico escolar que va adquiriendo el niño y a los procesos mentales que va desarrollando el estudiante en su etapa del ciclo vital (niñez intermedia y tardía).

Cabe resaltar que en este punto de la implementación de la secuencia de actividades, los estudiantes han adquirido y desarrollado cognoscitivamente otros temas y habilidades que son determinantes para desarrollar este conocimiento, es decir que sus redes conceptuales se han expandido y con el desarrollo de otras habilidades cognitivas han podido afianzar este conocimiento científico escolar. Todos estos procesos se ven reflejados después de haber implementado la secuencia de actividades. Con los resultados que se obtuvieron de la implementación de la prueba postest (actividad implementada 8), recordemos que el contenido de esta prueba es igual a la de la prueba pretest, en donde se obtiene que más del 67% de los estudiantes se movilaron de un nivel bajo a un nivel alto (Santrock, 2006; Feldman, 2008 & Papalia, Olds y Feldman, 2009).

7.3. Resultados y análisis de la información de la Categoría 2: Toma de Decisiones

Para la presentación de los resultados que se encontraron en esta categoría, se tiene presente la tabla 14 y la tabla 16, esta última presenta las Actividades Implementadas que se analizaron para cada una de las subcategorías que pertenecen a la categoría 2.

Tabla 16. Actividades Implementadas que se analizaron para cada subcategoría de la Categoría 2: toma de decisiones.

Categoría 2: Toma de Decisiones	
Subcategoría	Actividades Implementadas
A	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8
B	2, 4 y 5
C	1, 3, 7 y 8
D	3, 5 y 6
E	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8

Fuente: Elaboración propia.

7.3.1. Subcategoría A: Presenta y escribe de forma organizada la información.

La figura 15 presenta los resultados que se obtuvieron para esta subcategoría.

Figura 15. Tabla y gráficas¹³ de resultados de la Categoría 2, Subcategoría A.

ESTUDIANTES	A							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Estudiante 1	99	67	70	53	76	83	84	96
Estudiante 2	98	88	58	100	90	84	83	81
Estudiante 3	86	50	48	77	85	71	89	82
Estudiante 4	68	83	95	66	100	100	100	92
Estudiante 5	93	100	90	100	100	80	98	95
Estudiante 6	85	91	75	100	100	72	98	100
Estudiante 7	80	89	54	87	100	83	88	93
Estudiante 8	84	100	72	47	90	100	77	66
Estudiante 9	52	85	100	80	100	97	94	88

¹³ En el anexo # 15 se encuentran las Gráficas de resultados de la Categoría 2: subcategoría A.

Estudiante 10	94	89	70	72	100	91	77	84
Estudiante 11	91	95	90	100	100	97	84	86
Estudiante 12	100	98	85	100	85	100	96	90
Estudiante 13	66	94	77	97	85	88	80	80
Estudiante 14	76	95	80	91	100	86	88	98
Estudiante 15	85	77	60	42	76	58	73	69

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla 16 y figura 15, para la toma de decisiones “presenta y escribe de forma organizada la información”, se analizaron los datos de la implementación de ocho actividades, de las cuales la Actividad 1 se realizó antes de implementar la secuencia de actividades, la actividad 2 a la actividad 7 se realizaron durante la implementación de la secuencia de actividades y la actividad 8 se realizó después de implementar la secuencia de actividades.

El análisis de los datos que se obtienen de cada una de estas actividades implementadas es el siguiente:

Antes de implementar la secuencia de actividades (se analizó la actividad implementada 1), se encuentra que el 67% de estudiantes siempre presentaban y escribían de forma organizada la información. El 27% de estudiantes con frecuencia presentaban y escribían de forma organizada la información. Y el 6% restante de los estudiantes algunas veces presentaban y escribían de forma organizada la información.

Durante la implementación de la secuencia de actividades (se analizaron las actividades implementadas 2, 3, 4, 5, 6 y 7), donde en promedio se encuentra que el 80% de estudiantes siempre presentaban y escribían de forma organizada la información. Y el 20% de estudiantes restantes con frecuencia presentaban y escribían de forma organizada la información.

Después de la implementación de la secuencia de actividades (se analizó la actividad implementada 8), donde se encuentra que el 80% de estudiantes siempre presentaron y escribieron de forma organizada la información. Y el 20% de estudiantes restantes con frecuencia presentaron y escribieron de forma organizada la información.

Considerando el proceso de los estudiantes durante los diferentes momentos (antes, durante y después de implementar la secuencia de actividades). Se tiene que los estudiantes mejoraron en su mayoría en la presentación y la escritura de la información de forma organizada. Tomar este tipo de decisiones requiere que los estudiantes tengan unas habilidades cognitivas en cuanto al procesamiento de la información y el lenguaje, pues el procesamiento de la información requiere tener un control consciente de los pensamientos, las emociones y las acciones para alcanzar una meta, es decir que a medida que se implementaba la secuencia de actividades, los estudiantes establecieron que tipo de información era más relevante y debían recordar, permitiéndoles mostrar una organización en la presentación y la escritura de las actividades implementadas (Papalia, Olds y Feldman, 2009, p. 390).

El lenguaje por su parte, es fundamental en este proceso, pues en la etapa de la niñez intermedia y tardía, y en el grado escolar a la que pertenecen los estudiantes, tener la facilidad de expresar lo que piensan y entienden a través de la presentación y la escritura es fundamental para el fortalecimiento y desarrollo de una competencia. En esta etapa los niños y las niñas aumentan su comprensión sobre la estructura correcta, combinando palabras y frases para formar oraciones, lo cual les permite presentar información escrita de forma más organizada (Feldman, 2008, p. 326).

7.3.2.Subcategoría B: Aplica los conocimientos matemáticos de forma adecuada en contextos científicos escolares.

La figura 16 presenta los resultados que se obtuvieron para esta subcategoría.

Figura 16. Tabla y gráficas¹⁴ de resultados de la Categoría 2, Subcategoría B.

ESTUDIANTES	B		
	2	4	5
Estudiante 1	54	61	88
Estudiante 2	79	100	90
Estudiante 3	43	14	88
Estudiante 4	62	50	95
Estudiante 5	92	53	95

¹⁴ En el anexo # 16 se encuentran las Gráficas de resultados de la Categoría 2: subcategoría B.

Estudiante 6	81	83	92
Estudiante 7	67	46	92
Estudiante 8	92	47	90
Estudiante 9	79	50	95
Estudiante 10	92	55	95
Estudiante 11	87	75	92
Estudiante 12	92	100	88
Estudiante 13	88	100	88
Estudiante 14	92	87	92
Estudiante 15	79	54	88

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla 16 y figura 16, para la toma de decisiones “aplica los conocimientos matemáticos de forma adecuada en contextos científicos escolares”, se analizaron los datos de la implementación de tres actividades: 2, 4 y 5, las cuales se realizaron durante la implementación de la secuencia de actividades.

El análisis de los datos que se obtienen de cada una de estas actividades realizadas durante la implementación de la secuencia de actividades es que en promedio se encuentra que el 47% de los estudiantes siempre aplicaron los conocimientos matemáticos de forma adecuada en los contextos científicos escolares que se presentaron en las actividades implementadas 2, 4 y 5. Otro 47% de los estudiantes con frecuencia aplicaron los conocimientos matemáticos de forma adecuada. Y el 6% de los estudiantes algunas veces aplicaron los conocimientos matemáticos de forma adecuada.

Examinando el proceso de los estudiantes durante la implementación de la secuencia de actividades, se tiene que estos fortalecieron la forma de aplicar los conocimientos matemáticos en contextos científicos escolares. Lo anterior se debe a que durante la etapa de la niñez intermedia y tardía, los estudiantes desarrollan la habilidad de planeación, la cual les permite controlar de forma consciente los pensamientos, las acciones, el juicio y la toma de decisiones para solucionar problemas. Además, la velocidad para procesar la información mejora, permitiendo que los estudiantes puedan retener más información en la memoria, lo que permite que ocurra un pensamiento complejo y una planeación dirigida a solucionar problemas, en este caso aplicar los conocimientos matemáticos en contextos científicos escolares (Lamm, Zelazo y Lewis, 2006 & Flavell, 2002; Luna, 2004 citado por Papalia, Olds y Feldman, 2009, p. 390).

7.3.3. Subcategoría C: Utiliza los términos propios del lenguaje científico escolar.

La figura 17 presenta los resultados que se obtuvieron para esta subcategoría.

Figura 17. Tabla y gráficas¹⁵ de resultados de la Categoría 2, Subcategoría C.

ESTUDIANTES	C			
	1	3	7	8
Estudiante 1	5	15	70	52
Estudiante 2	33	10	50	49
Estudiante 3	11	0	85	44
Estudiante 4	31	60	45	84
Estudiante 5	19	60	75	49
Estudiante 6	5	20	55	49
Estudiante 7	14	10	60	52
Estudiante 8	30	60	85	32
Estudiante 9	2	60	85	45
Estudiante 10	39	30	80	20
Estudiante 11	22	30	60	40
Estudiante 12	33	50	80	70
Estudiante 13	4	50	70	12
Estudiante 14	5	20	60	72
Estudiante 15	4	20	60	13

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla 16 y figura 17, para la toma de decisiones “Utiliza los términos propios del lenguaje científico escolar”, se analizaron los datos de la implementación de cuatro actividades, de las cuales la Actividad 1 se realizó antes de implementar la secuencia de actividades, la actividad 3 y la actividad 7 se realizaron durante la implementación de la secuencia de actividades y la actividad 8 se realizó después de implementar la secuencia de actividades.

El análisis de los datos que se obtienen de cada una de estas actividades implementadas es el siguiente:

¹⁵ En el anexo # 17 se encuentran las Gráficas de resultados de la Categoría 2: subcategoría C.

Antes de implementar la secuencia de actividades (se analizó la actividad implementada 1), se encuentra que el 40% de estudiantes rara vez utilizan los términos propios del lenguaje científico escolar. Y el 60% de los estudiantes nunca utilizan los términos propios del lenguaje científico escolar.

Durante la implementación de la secuencia de actividades (se analizaron las actividades implementadas 3 y 7), donde en promedio se encuentra que el 33% de estudiantes con frecuencia utilizan los términos propios del lenguaje científico escolar. El 40% de estudiantes algunas veces utilizan los términos propios del lenguaje científico escolar. Y el 27% de los estudiantes restantes rara vez utilizan los términos propios del lenguaje científico escolar.

Después de la implementación de la secuencia de actividades (se analizó la actividad implementada 8), donde se encuentra que el 7% de estudiantes siempre utilizan los términos propios del lenguaje científico escolar. El 13% con frecuencia utilizan los términos propios del lenguaje científico escolar. El 47% de estudiantes algunas veces utilizan los términos propios del lenguaje científico escolar. El 13% de los estudiantes rara vez utilizan los términos propios del lenguaje científico escolar. Y el 20% de los estudiantes nunca utilizan los términos propios del lenguaje científico escolar.

Comparando el proceso de los estudiantes durante los diferentes momentos (antes, durante y después de implementar la secuencia de actividades). Se encuentra que antes de implementar la secuencia de actividades el uso de los términos propios del lenguaje científico era casi nulo y cuando lo había, los estudiantes lo hacían sin coherencia o ningún sentido frente a lo que se les estaba cuestionando. Durante la implementación de la secuencia de actividades, los estudiantes empezaron a comprender algunos conceptos y a tratar de incorporar ese lenguaje científico en su memoria, notándose un incremento en el uso de este lenguaje. Después de implementar la secuencia de actividades, se encontró que la mayoría de los estudiantes utilizan el lenguaje científico escolar para explicar contextos científicos escolares con cierto nivel de frecuencia y la mayoría de estudiantes que al inicio de este proceso no conocían términos del lenguaje científico escolar mostraron la incorporación de algunos términos a través de la prueba postest.

Es importante resaltar que el uso de términos propios del lenguaje científico escolar es complejo para el ciclo vital en el que se encuentra esta población (niñez intermedia y tardía),

pues apropiarse del término desde una estructura conceptual es un proceso que requiere de tiempo. Sin embargo, los resultados son positivos. Por ejemplo: en la actividad implementada 8 (prueba postest, anexo 8), en la pregunta 8, se le pide al estudiante que marque con una X el utensilio de la cocina que utilizaría, si quiere cambiar de estado líquido a gaseoso una gaseosa. Se le presentan cuatro imágenes: a. estufa, b. nevera, c. tostadora y d. licuadora. Posterior se le da un espacio para que explique por qué escogió esa respuesta. Muchos estudiantes justificaron utilizando términos propios del lenguaje científico escolar para explicar esa situación. Algunas de las respuestas fueron las siguientes: Respuesta a., ¿por qué?: estudiante 1: “porque la estufa puede calentar los líquidos”, estudiante 2: “porque es calentar lo líquido”, estudiante 4: “tiene fuego”, estudiante 5: “la estufa caliente”, estudiante 14: “la estufa caliente casi todo”.

Este tipo de respuestas que se encontraron en diversas actividades, muestra que para tener movilizaciones en el lenguaje propio de la ciencia escolar, los estudiantes requieren desarrollar y fortalecer también las habilidades cognitivas de procesamiento de la información, que le permitan tener este tipo de procesos, como la capacidad de memorización, el uso de estrategias para mejorar la memorización, el lenguaje, la atención selectiva, entre otros (Santrock, 2006; Feldman, 2008 & Papalia, Olds y Feldman, 2009).

7.3.4. Subcategoría D: Genera hipótesis a partir de criterios establecidos.

La figura 18 presenta los resultados que se obtuvieron para esta subcategoría.

Figura 18. Tabla y gráficas¹⁶ de resultados de la Categoría 2, Subcategoría D.

ESTUDIANTES	D		
	3	5	6
Estudiante 1	52	80	65
Estudiante 2	64	80	83
Estudiante 3	40	80	66
Estudiante 4	94	80	91
Estudiante 5	88	80	95
Estudiante 6	64	80	73
Estudiante 7	60	80	74

¹⁶ En el anexo # 18 se encuentran las Gráficas de resultados de la Categoría 2: subcategoría D.

Estudiante 8	64	80	95
Estudiante 9	76	80	70
Estudiante 10	72	80	83
Estudiante 11	80	80	97
Estudiante 12	52	80	87
Estudiante 13	60	80	90
Estudiante 14	52	80	96
Estudiante 15	64	80	72

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla 16 y figura 18, para la toma de decisiones “genera hipótesis a partir de criterios establecidos”, se analizaron los datos de la implementación de tres actividades: 3, 5 y 6, las cuales se realizaron durante la implementación de la secuencia de actividades.

El análisis de los datos que se obtienen de cada una de estas actividades realizadas durante la implementación de la secuencia de actividades es que en promedio se encuentra que el 20% de los estudiantes siempre generan hipótesis a partir de criterios establecidos. Y el 80% restante con frecuencia generan hipótesis a partir de criterios establecidos.

Examinando el proceso de los estudiantes durante la implementación de la secuencia de actividades. Se tiene que en general los estudiantes comprendieron los ejercicios de generar una hipótesis a partir de unos criterios establecidos. Estos últimos se refieren a que se les presenta una situación a los estudiantes y ellos determinan que va a ocurrir según dos o tres criterios que se establecen. Por ejemplo: en la actividad implementada 3 (actividad 1: densidad, anexo 3), en la situación 1 (previamente se le ha presentado unos objetos a los estudiantes: huevo, tapa, canica, tomate de árbol, llave, hoja de árbol, lápiz y hielo), se les pregunta “¿Qué sucederá con cada uno de los objetos si los introducimos en un recipiente con agua?”, posterior se le presenta un cuadro a los estudiantes con dos columnas, en una está el objeto y en la columna siguiente el estudiante debe escribir sí o no, es decir, expone para cada objeto si considera que se hunde o no se hunde. Esta actividad se realiza de esta manera, puesto que la mayoría de los estudiantes no tiene la fluidez necesaria para redactar una hipótesis de forma clara, a lo que se pidió generar hipótesis a partir de unos criterios establecidos y conocidos por ellos.

La implementación de este tipo de actividades requiere de algunas habilidades cognitivas propios de la edad, como: la atención selectiva, la metamemoria, las estrategias de control, entre otras. La atención selectiva, se refiere a que los estudiantes durante la niñez intermedia y tardía pueden concentrarse durante periodos más largos y se pueden enfocar en la información que necesitan y desean (Harnishfeger y Pope, 1996 & Luna et al, 2004, citado por Papalia, Olds y Feldman, 2009, p. 390). La metamemoria, ocurre cuando los niños y niñas reconocen que existen algunas situaciones que son más fáciles de recordar que otras, lo cual les permite utilizar estrategias de control que les permite ayudar a recuperar información de la memoria, estas estrategias son procesos cognitivos que debe realizar el estudiante y no ocurren de forma automática, sino que requiere de trabajo y esfuerzo. Este tipo de procesos son necesarios que los realicen los estudiantes para poder generar hipótesis a partir de criterios establecidos (Santrock, 2006; Feldman, 2008 & Papalia, Olds y Feldman, 2009).

7.3.5. Subcategoría E: Compara y analiza la información presentada.

La figura 19 presenta los resultados que se obtuvieron para esta subcategoría.

Figura 19. Tabla y gráficas¹⁷ de resultados de la Categoría 2, Subcategoría E.

ESTUDIANTES	E							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Estudiante 1	23	54	38	61	88	50	87	68
Estudiante 2	42	79	50	100	90	83	89	74
Estudiante 3	34	43	30	14	88	54	94	67
Estudiante 4	52	62	94	50	95	79	79	100
Estudiante 5	48	92	85	53	95	83	91	97
Estudiante 6	44	81	50	83	92	58	87	83
Estudiante 7	29	67	43	46	92	62	85	90
Estudiante 8	51	92	73	47	90	83	95	73
Estudiante 9	22	79	70	50	95	58	100	76
Estudiante 10	52	92	60	55	95	83	80	69
Estudiante 11	35	87	77	75	92	97	91	82
Estudiante 12	55	92	51	100	88	75	95	78
Estudiante 13	43	88	67	100	88	78	79	65
Estudiante 14	49	92	62	87	92	96	85	91

¹⁷ En el anexo # 19 se encuentran las Gráficas de resultados de la Categoría 2: subcategoría E.

Estudiante 15	42	79	38	54	88	66	81	50
---------------	----	----	----	----	----	----	----	----

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla 16 y figura 19, para la toma de decisiones “compara y analiza la información presentada”, se analizaron los datos de la implementación de ocho actividades, de las cuales la Actividad 1 se realizó antes de implementar la secuencia de actividades, la actividad 2 a la actividad 7 se realizaron durante la implementación de la secuencia de actividades y la actividad 8 se realizó después de implementar la secuencia de actividades.

El análisis de los datos que se obtienen de cada una de estas actividades implementadas es el siguiente:

Antes de implementar la secuencia de actividades (se analizó la actividad implementada 1), se encuentra que el 67% de estudiantes algunas veces comparan y analizan la información que se les presenta. Y el 33% de los estudiantes restantes rara vez comparan y analizan la información que se les presenta.

Durante la implementación de la secuencia de actividades (se analizaron las actividades implementadas 2, 3, 4, 5, 6 y 7), donde en promedio se encuentra que el 40% de estudiantes siempre comparan y analizan la información que se les presenta. El 53% de los estudiantes con frecuencia comparan y analizan la información que se les presenta. Y el 7% de estudiantes restantes algunas veces comparan y analizan la información que se les presenta.

Después de la implementación de la secuencia de actividades (se analizó la actividad implementada 8), donde se encuentran que el 40% de estudiantes siempre comparan y analizan la información que se les presenta. El 53% de los estudiantes con frecuencia comparan y analizan la información que se les presenta. Y el 7% de estudiantes restantes algunas veces comparan y analizan la información que se les presenta.

Estudiando el proceso de los estudiantes durante los diferentes momentos (antes, durante y después de implementar la secuencia de actividades). Se tiene que los estudiantes mejoraron en su mayoría en la comparación y análisis de la información que se les presentaba. Estos resultados se deben al proceso que tuvieron los estudiantes durante la implementación de la secuencia de

actividades y a la mediación de la docente, puesto que la experiencia del aprendizaje mediado es una interacción educativa orientada por el docente, que actúa con la intención de intervenir sobre las habilidades cognitivas de los estudiantes, realizando un acompañamiento cercano y seleccionando las condiciones óptimas para permitir que los aprendizajes surtan en los estudiantes a través de las actividades, las intervenciones y el material didáctico que se implemente en el proceso de Enseñanza – Aprendizaje, permitiendo que el estudiante construya su propio conocimiento, desarrolle habilidades que potencialicen su ser humano y aprenda para la vida (Tébar, 2009; Espinosa, 2016).

8. Conclusiones

Teniendo en cuenta que el objetivo que orientó este trabajo de investigación es *fortalecer la competencia científica “identificar” en estudiantes del grado 2 – 2 de la Institución Educativa Santa Rosa de la ciudad de Cali, a través de una secuencia de actividades potenciadas en Recursos Multimedia acerca del eje temático estados de la materia*, se establecen las conclusiones derivadas del proceso de la investigación, las cuales se obtienen a partir del análisis de los datos obtenidos antes, durante y después de implementar la secuencia de actividades con los estudiantes.

Teniendo en cuenta los resultados y los análisis de cada categoría, se encuentra que la construcción del conocimiento científico escolar está directamente relacionada con la toma de decisiones de los estudiantes, las cuales dependen a su vez de las habilidades cognitivas que tengan o puedan desarrollar los mismos a través de la mediación didáctica del maestro, quien debe pensarse y planear actividades que permitan fortalecer y desarrollar estas habilidades y las competencias científicas que requiere el estudiante para entender y comprender los fenómenos naturales y las situaciones que involucran a la ciencia en su vida diaria.

Frente a establecer el nivel de desarrollo de la competencia científica “identificar” en los estudiantes, antes, durante y después de implementar una secuencia de actividades potenciadas en Recursos Multimedia acerca del eje temático estados de la materia, se concluye que:

- El nivel de desarrollo de la competencia científica identificar (CCI) que presentaban los estudiantes antes de implementar la secuencia de actividades potenciadas en recursos multimedia acerca del eje temático estados de la materia, estaban divididos en dos grandes grupos; uniestructurales y multiestructurales. En donde, el primer grupo de estudiantes presentaban un desarrollo superficial de la CCI, mostrando un manejo de la terminología de la ciencia escolar sin sentido. El segundo grupo de estudiantes manejaban algunos conceptos científicos del eje temático estados de la materia desde la CCI, pero tenían problemas para relacionar entre sí los conceptos.

- Durante la implementación de la secuencia de actividades potenciadas en recursos multimedia acerca del eje temático estados de la materia, todos los estudiantes se movilizaron de un nivel inferior a otros superiores a través de la implementación de diversas actividades de la secuencia mediadas por la docente. Dividiéndose dos grupos; dos terceras partes al nivel relacional y una tercera parte al nivel abstracto. En donde, el primer grupo de estudiantes mostraron un fortalecimiento y desarrollo de la CCI, relacionando la parte con el todo, lo cual les permitió abordar el eje temático científico escolar en su conjunto. El segundo grupo de estudiantes establecieron relaciones entre los conceptos científicos escolares del eje temático y transfirieron lo aprendido a situaciones del contexto real, lo cual muestra un alto fortalecimiento y desarrollo de la CCI.
- Después de la implementación de la secuencia de actividades, a través de la prueba postest, se pudo contrastar que los estudiantes presentaron progresos positivos desde que se les aplicó la prueba pretest a este momento. Pues a medida que se fue interviniendo con la secuencia de actividades, se implementaron actividades que mostraron los avances de los estudiantes y posterior a dicha intervención se realizó la prueba postest que permitió verificar de forma positiva el fortalecimiento de la competencia científica identificar en la población, arrojando mejores resultados que al inicio.

Es importante resaltar, que cuando se fortalece y desarrolla una competencia científica específica o competencias generales, también se fortalecen y se desarrollan habilidades cognitivas, las cuales dependen del ciclo vital en que se encuentren los estudiantes, en esta investigación la población pertenece a la niñez intermedia y tardía. Lo anterior, hace que este grupo de estudiantes presenten unas características comunes y unas necesidades grupales. Las cuales siempre las debe tener presente el docente.

Frente a la planeación e implementación de una secuencia de actividades potenciadas en Recursos Multimedia acerca del eje temático estados de la materia, se encontró que:

- El docente, en su planeación debe procurar diseñar actividades que utilicen herramientas que le permitan potencializar los aprendizajes de sus estudiantes, como nos lo ofrece los recursos multimediales y otros tipos de tecnologías, pues estas pueden ayudar a favorecer el desarrollo de las Competencias Científicas en los estudiantes.
- En la planeación de una secuencia de actividades o cualquier tipo de actividad es importante tener en cuenta el ciclo vital en que se encuentra el estudiante y las habilidades cognitivas propias de esa edad, pues esto permite diseñar actividades más efectivas para implementar en el salón de clases y fortalecer o desarrollar competencias no solo propias al área que se enseña, también fortalecer o desarrollar habilidades propias de la edad.
- Es importante que en la planeación y diseño de una secuencia de actividades se utilicen herramientas digitales que sean propias a la edad, es decir, con los niños y niñas se deben utilizar recursos tecnológicos llamativos y dinámicos, que permitan involucrar al estudiante en su proceso de aprendizaje. Los recursos multimediales son herramientas propias para esta edad, pues con sus colores y los diversos textos multimedias que se pueden crear, ayudan a recrear la secuencia e invita al estudiante a hacer parte del proceso de enseñanza – aprendizaje.

9. Bibliografía

- Aguaded, J.I. y Pérez, M.A. (2007). La educación en medios de comunicación como contexto educativo en un mundo globalizado. En: Cabero, J. *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. (pp. 63 – 76), España: McGrawHill.
- Aguirre, A.Z. (2017). *Importancia de la reflexión y la mediación didáctica en la enseñanza de las ciencias. Un caso específico del concepto materia*. (Trabajo de grado para optar el título Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental). Universidad del Valle, Cali – Colombia.
- Azinian, H. (2009). *Las tecnologías de la información y la comunicación en las prácticas pedagógicas: Manual para organizar proyectos*. Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativas del Centro de publicaciones Educativas y Material Didáctico.
- Barroso, J. y Romero, R. (2007). La informática, los multimedia y los hipertextos en la enseñanza. En: Cabero, J. *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. (pp. 151 – 168), España: McGrawHill.
- Díaz Barriga, A. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. *UNAM, México, consultada el, 10(04), 1 – 15*. Recuperado de http://upvv.clavijero.edu.mx/cursos/LEB0313/documentos/Guia-secuencias-didacticas_AngelDiaz.pdf
- Espinosa, E. (2016). La formación docente en los procesos de mediación didáctica. *Revista Praxis*. 12, 90 – 102. DOI: <http://dx.doi.org/10.21676/23897856.1850>
- Espinosa, E. (2017). Diseño e implementación de una hipermedia educativa para el mejoramiento del aprendizaje del concepto sustancia. *Entramado*. 13 (1), 172 – 185. DOI: <http://dx.doi.org/10.18041/entramado.2017v13n1.25134>
- Feldman, R.S. (2008). *Desarrollo en la Infancia*. 4 ed. México: Pearson Educación.

- Hernández, R., Fernández, C & Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. 4 ed. México: McGrawHill.
- Hernández, R., Fernández, C & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. 6 ed. México: McGrawHill.
- Instituto Vasco de Evaluación e Investigación Educativa (ISEI-IVEI) (2011, diciembre). *PISA: competencia científica para el mundo del mañana*. (Informe PISA – 2009). Recuperado de: http://www.isei-ivei.net/cast/pub/itemsliberados/Ciencias2011/ciencias_PISA2009completo.pdf
- Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES). (2007). Fundamentación conceptual área de Ciencias Naturales. Recuperado de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1746/articles-335459_pdf_2.pdf
- Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES). (2017, Marzo 5). Reporte histórico de comparación entre los años 2013 – 2014 – 2015 – 2016 (Resultados Pruebas saber 3° - 5° - 9°, Institución Educativa Santa Rosa de Santiago de Cali). Recuperado de <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>
- Koehler, M.; Mishra, P. y Cain, W. (2015). ¿Qué son los Saberes Tecnológicos y Pedagógicos del Contenido (TPACK)? *Virtualidad, Educación y Ciencia*. 6 (10), 9 – 23. Recuperado de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/11552>
- López, C.M, Ramírez, L.D. y Espinosa, E.A. (2018). La implementación de la actividad experimental desde los fundamentos de la mediación didáctica en docentes en formación en ciencias. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*. 13 (2), 251 – 271. DOI: <http://doi.org/10.14483/23464712.12444>
- López, M.A. (2013). *Aprendizaje, competencias y TIC*. 1 ed. México: Editorial Pearson Educación.
- Marquès, P. (Agosto, 2010). Multimedia educativo: clasificación, funciones, ventajas, diseño de actividades. Recuperado de <http://peremarques.pangea.org/funcion.htm>

- Martínez, L. (2014). *Las TIC en Primaria*. (Trabajo de grado para optar el título Licenciatura en Pedagogía). Universidad Pedagógica Nacional, México D. F. – México. Recuperado de <http://200.23.113.51/pdf/30495.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN). (2004). Serie Guías N° 7 – Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y en Ciencias Sociales. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-81033_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN). (2016). Derechos básicos de Aprendizaje – Ciencias Naturales – V1. Recuperado de http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_C.Naturales.pdf
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN). (2017). Plan Nacional Decenal de Educación 2016 – 2026 (El Camino hacia la calidad y la equidad). Recuperado de http://www.plandecenal.edu.co/cms/media/herramientas/PNDE%20FINAL_ISBN%20web.pdf
- Obregoso, A.Y., Vallejo, Y. C. y Valbuena E.O. (2010). Ciencias naturales en educación básica primaria: algunas tendencias, retos y perspectivas. *En Memorias II congreso nacional de investigación en educación en ciencias y tecnología*, Universidad del Valle. Cali, Colombia.
- Papalia, D., Olds, S.W. y Feldman, R.D. (2009). *Psicología del desarrollo de la infancia a la adolescencia*. 11 ed. México: McGrawHill Interamericana.
- Rincón, L.P. (2016). *Fortalecimiento de la competencia indagatoria en los estudiantes de grado quinto, a través de un ambiente de aprendizaje que utiliza la indagación científica mediadas por Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)*. (Tesis Maestría en Informática Educativa). Universidad de la Sabana, Chía – Colombia. Recuperado de <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/23690>
- Rojas, M. (2017). Los recursos tecnológicos como soporte para la enseñanza de las ciencias naturales – Technological resources as support in natural Sciences teaching. *HAMUT'AY*. 4 (1), 85 – 95. DOI: <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v4i1.1403>

- Romaña, C. (2016). Didáctica de las ciencias naturales en la educación básica primaria. *Revista de la facultad de educación*. 23 (1), 48 – 61. DOI: <http://dx.doi.org/10.18636/refaedu.v23i1.668>
- Romero, C. (2005). La categorización un aspecto crucial en la investigación cualitativa. *Revista InvestigiumIRE*. 6 (1), 113 – 118. Recuperado de <http://investigiumire.iucesmag.edu.co/ire/index.php/ire/article/view/137/90>
- Romero, M. y Quesada, A. (2014). Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*. 32 (1), 101 – 115. DOI: <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.433>
- Rozo, A.I. (2017). *Fortaleciendo competencias científicas en estudiantes de tercer grado, haciendo uso de herramientas tecnológicas*. (Tesis Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales). Universidad Nacional de Colombia, Manizales – Colombia. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/56282/1/1069852127.2017.pdf>
- Ruiz, D.P. (2016). *El diseño de la “CoRe”: una estrategia metodológica para iniciar la identificación, explicitación y desarrollo del CPC de una profesora de básica primaria sobre el núcleo conceptual de la nutrición humana*. (Tesis Maestría en Educación). Universidad del Valle, Cali – Colombia. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10893/10249>
- Santiago, G., Caballero, R., Gómez, D. y Domínguez, A. (2013). El uso didáctico de las TIC en escuelas de la educación básica en México. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)*. 43 (3), 99 – 131. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27028898004>
- Santrock, J.W. (2006). *Psicología del desarrollo: el ciclo vital*. 10 ed. España: McGrawHill Interamericana.
- Tébar, L. (Octubre, 2001). El paradigma de la mediación como respuesta a los desafíos del siglo XXI. Recuperado de <https://sites.google.com/site/hispanicremedial/home/-el-paradigma-de-la-mediacion>

Tébar, L. (2009). *El profesor mediador del aprendizaje*. 1 ed. Bogotá: Editorial Magisterio.

Tobón, S., Pimienta, J. y García J. (2010). *Secuencias Didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. 1 ed. México: Pearson Educación.

Vidal, M. y Rodríguez, A. (2010). Multimedias Educativas. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*. 24 (3), 430 – 441. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v24n3/ems13310.pdf>

10. Anexos

Anexo # 1. Prueba Pretest.

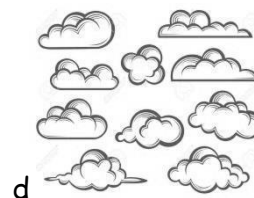
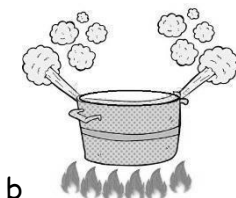
EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

La implementación de la siguiente evaluación diagnóstica, tiene como objetivo aproximarse a las nociones que los niños de grado segundo tienen acerca de la competencia científica "identificar" contextualizada en el contenido: estados de la materia.

NOMBRE : _____

EDAD : _____

1. Encierra en un círculo las imágenes que represente el agua en estado gaseoso:



¿Por qué?: _____

2. En un día caluroso, Juan David puso cubos de hielo en un vaso de plástico. Al cabo de una hora el hielo se transformó en:

- a. No cambió.
- b. Agua.
- c. Vapor de agua.
- d. Aire.

3. Marca con una X el utensilio de cocina que utilizarías, si quieres cambiar de estado líquido a estado sólido un vaso con agua:



a. Estufa



b. Nevera



c. Tostadora



d. Licuadora

¿Por qué?: _____

4. Los siguientes objetos son golpeados con un martillo . Marca con una X cuál crees que es el objeto más resistente al golpe.

			
a. Roca	b. Hielo	c. Espejo	d. Teléfono

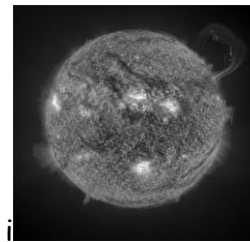
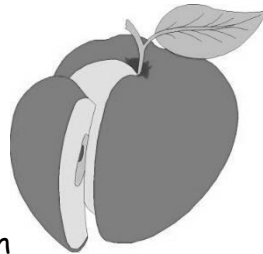
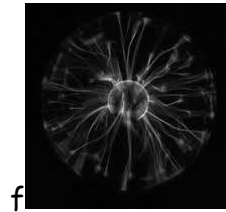
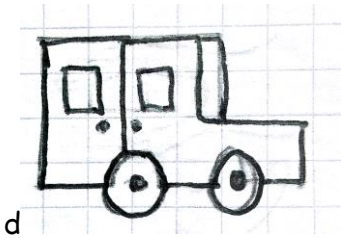
5. ¿Qué debe tener un globo para que al soltarlo se vaya al cielo?

- a. Un sólido.
- b. Un líquido.
- c. Un gas.
- d. Nada.



¿Por qué?: _____

6. Escribe debajo de cada dibujo si es: **Sólido, líquido, gas o plasma.**



7. Compara la resistencia de los siguientes objetos en orden del más resistente al menos resistente, al ser golpeados por un martillo . Siendo 1 el más resistente:

			
a. Plastilina	b. Resorte	c. Hielo	d. Pesa

¿Por qué?: _____

8. Marca con una X el utensilio de cocina que utilizarías, si quieres cambiar de estado líquido a gaseoso una gaseosa:



a. Estufa



b. Nevera



c. Tostadora



d. Licuadora

¿Por qué?: _____

9. Determina que ocurre con el volumen de cada uno de los objetos para cada una de las situaciones que se presentan a continuación:

• Si el agua de la botella se coloca en otro recipiente, ¿Qué ocurre con el volumen del agua? a. Aumenta. b. Disminuye. c. Queda igual.		
• Si el globo se llena con el gas de la pipa, ¿Qué ocurre con el volumen del gas? a. Aumenta. b. Disminuye. c. Queda igual.		

• Si el palo se ingresa dentro de un frasco, ¿Qué ocurre con el volumen del palo? a. Aumenta. b. Disminuye. c. Queda igual.		
--	---	---

10. Cuando el sol calienta el hielo, el hielo cambia de:

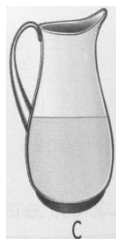
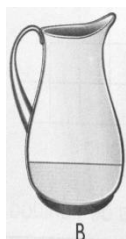
- Sólido a gaseoso.
- Gaseoso a sólido.
- Líquido a sólido.
- Sólido a líquido.

Anexo # 2. Actividad masa y volumen.

	INSTITUCION EDUCATIVA SANTA ROSA CIENCIAS NATURALES. GRADO 2 - 2 EVALUACIÓN. PROBETÍN Y BALANZÍN	 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI
---	---	--

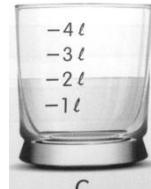
Nombre del estudiante: _____

1. Marca con una (x) si la afirmación es falsa.

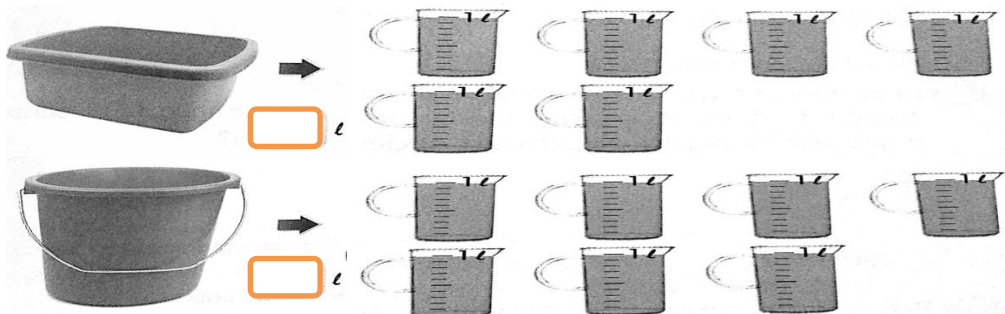


- La Jarra A tiene la mayor cantidad de agua.
- La Jarra C tiene la menor cantidad de agua.
- La Jarra C tiene más agua que la Jarra B.

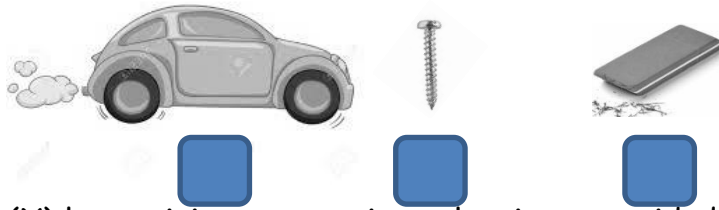
2. Ordena los recipientes desde el que tiene mayor cantidad de líquido al que tiene menor cantidad de líquido, enumerándolos de 1 a 3.



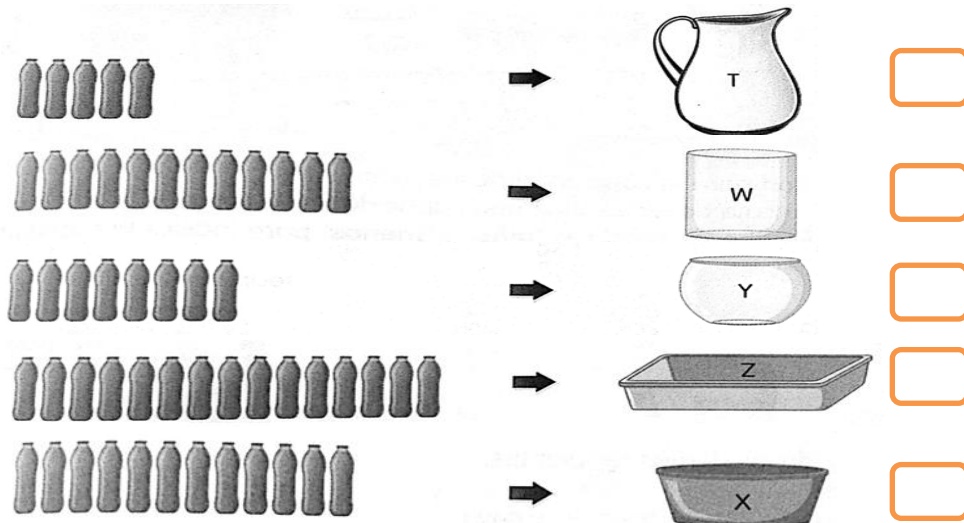
3. Escribe la cantidad de líquido que hay en cada recipiente.



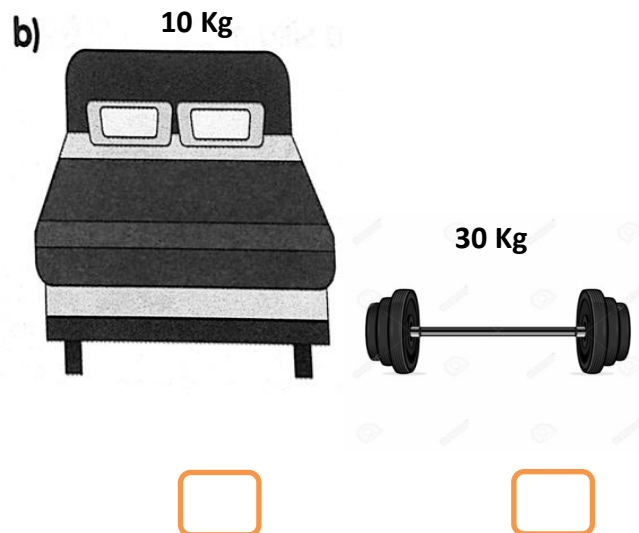
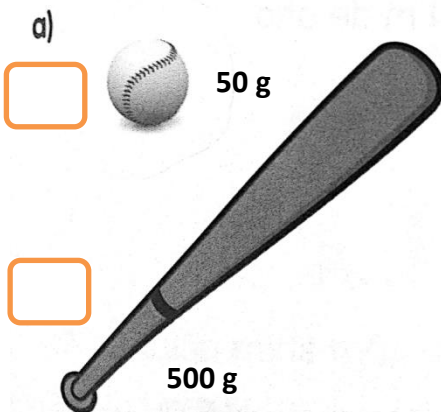
4. Ordena los siguientes objetos desde el que tiene menor volumen al que tiene mayor volumen, de 1 a 3.



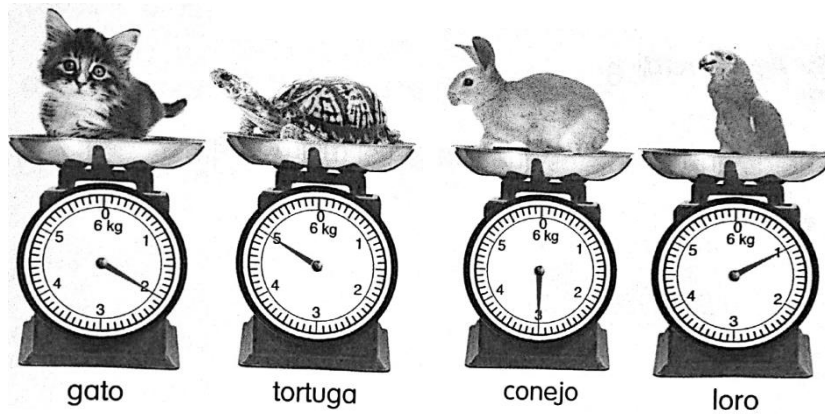
5. Marca con (X) los recipientes que tienen la misma cantidad de agua.



6. Marca con (X) el objeto más liviano.



7. Completa los espacios:

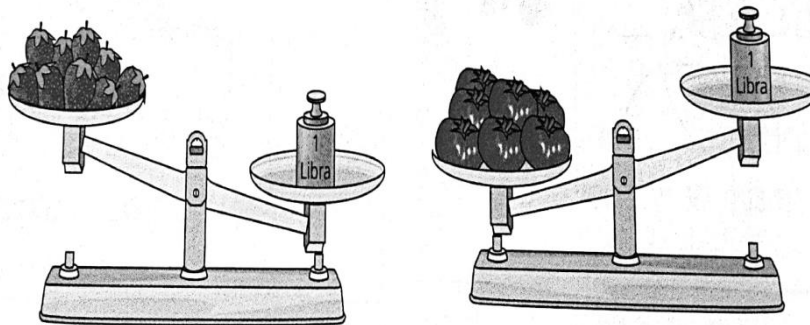


El animal que pesa más es: _____.

El animal que pesa menos es: _____.

Los animales que tienen pesos similares son: _____.

8. Observa los dibujos y completa las frases con «más» o «menos»:



Las fresas pesan _____ de una libra.

Los tomates pesan _____ de una libra.

Anexo # 3. Actividad 1: densidad.

	INSTITUCION EDUCATIVA SANTA ROSA CIENCIAS NATURALES. GRADO 2 - 2 GUIA ACTIVIDAD DENSITI	 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI
---	--	--

Nombre del estudiante: _____

Propósito: Aprender y comprender que la densidad es una propiedad específica de la materia.

Actividad de Inicio

Ayudemos a Gotín a resolver la siguiente situación:

Si tengo estos dos objetos y los introduzco en un vaso con agua ¿Qué crees que pasará?:



$m = 20g$
 $V = 15 mL$



Sacapuntas
Metálico

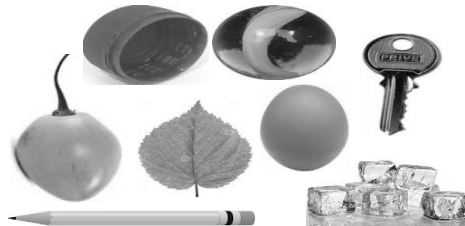
Sacapuntas
de Madera

Vaso con
agua

Escribe que pasará:

Actividad de Desarrollo

Para aprender qué es la densidad, observaremos el comportamiento de diferentes objetos en tres situaciones diferentes. Los objetos son:



Situación 1: ¿Qué sucederá con cada uno de los objetos si los introducimos en un recipiente con agua?

TU HIPÓTESIS	
RECIPIENTE CON AGUA	
OBJETO	SE HUNDE (SI O NO)
Huevo	
Tapa	
Canica	
Tomate de árbol	
Llave	
Hoja de árbol	
Lápiz	
Hielo	

RESPUESTA REAL	
RECIPIENTE CON AGUA	
OBJETO	SE HUNDE (SI O NO)
Huevo	
Tapa	
Canica	
Tomate de árbol	
Llave	
Hoja de árbol	
Lápiz	
Hielo	

Situación 2: ¿Qué sucederá con cada uno de los objetos si los introducimos en un recipiente con agua mezclada con sal?

TU HIPÓTESIS	
RECIPIENTE: AGUA CON SAL	
OBJETO	SE HUNDE (SI O NO)
Huevo	
Tapa	
Canica	
Tomate de árbol	
Llave	
Hoja de árbol	
Lápiz	
Hielo	

RESPUESTA REAL	
RECIPIENTE: AGUA CON SAL	
OBJETO	SE HUNDE (SI O NO)
Huevo	
Tapa	
Canica	
Tomate de árbol	
Llave	
Hoja de árbol	
Lápiz	
Hielo	

Situación 3: ¿Qué sucederá con cada uno de los objetos si los introducimos en un recipiente con agua mezclada con detergente?

TU HIPÓTESIS	
RECIPIENTE: AGUA CON DETERGENTE	
OBJETO	SE HUNDE (SI O NO)
Huevo	
Tapa	
Canica	
Tomate de árbol	
Llave	
Hoja de árbol	
Lápiz	
Hielo	

RESPUESTA REAL	
RECIPIENTE: AGUA CON DETERGENTE	
OBJETO	SE HUNDE (SI O NO)
Huevo	
Tapa	
Canica	
Tomate de árbol	
Llave	
Hoja de árbol	
Lápiz	
Hielo	

Cierre

¿Recuerdas la actividad de inicio que hicimos? ¿La de los sacapuntas y el vaso con agua?



$m = 20g$
 $V = 15 \text{ mL}$



Sacapuntas
Metálico

Sacapuntas
de Madera

Vaso con
agua

¿Tu respuesta cambió? Si o No, ¿Por qué?

Anexo # 4. Actividad 2: densidad.

	INSTITUCION EDUCATIVA SANTA ROSA CIENCIAS NATURALES. GRADO 2 - 2 EVALUACIÓN. DENSITI	 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI
---	---	--

Nombre del estudiante: _____

1. Ordena los objetos desde el que tiene mayor densidad al que tiene menor densidad, enumerándolos de 1 a 3.



2. Marca con (X) los objetos que tienen la misma densidad.



1 g/mL



4 g/mL



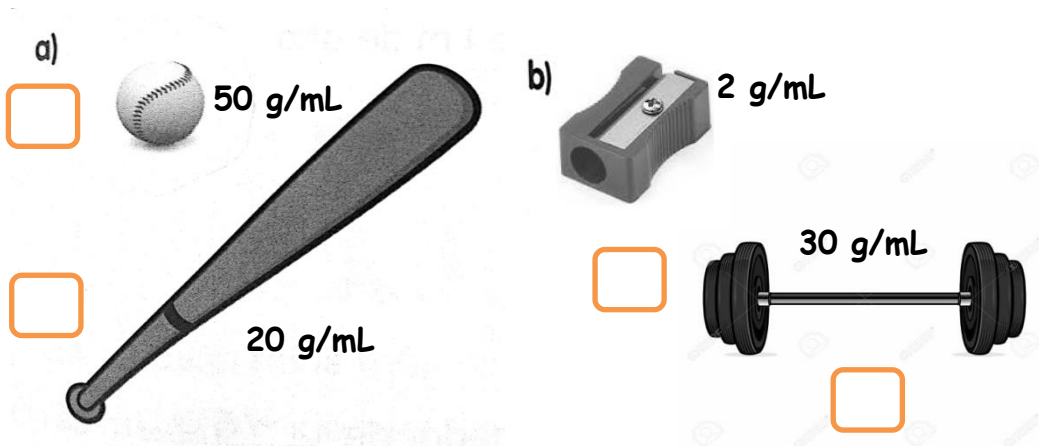
4 g/mL



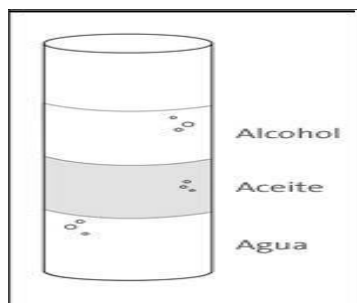
2 g/mL



3. Marca con (X) el objeto que tiene menor densidad.



4. Completa los espacios:



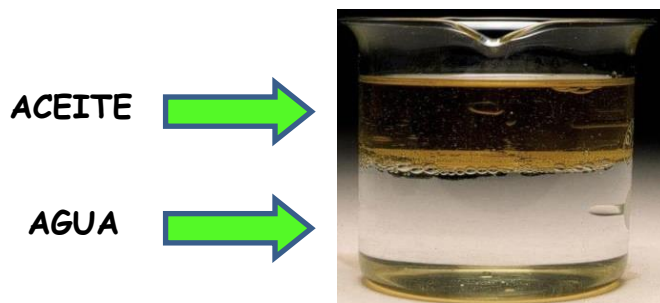
El líquido que tiene más densidad es:

_____.

El líquido que tiene menos densidad es:

_____.

5. Observa los dibujos y completa las frases con «más» o «menos»:



El agua tiene _____ densidad que el aceite.

El aceite tiene _____ densidad que el agua.

6. Completa los espacios, teniendo en cuenta la siguiente información:

OBJETO	DENSIDAD
Tapa	2 g/mL
Canica	4 g/mL
Llave	5 g/mL
Hoja de papel	1 g/mL
Lápiz	2 g/mL

El objeto que tiene más densidad es:

_____.

El objeto que tiene menos densidad es:

_____.

Los objetos que tienen densidades similares son: _____.

Anexo # 5. Práctica: masa, volumen y densidad.

	INSTITUCION EDUCATIVA SANTA ROSA CIENCIAS NATURALES. GRADO 2 - 2 GUÍA PRÁCTICA: MASA, VOLUMEN Y DENSIDAD	 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI
---	---	--

Objetivos:

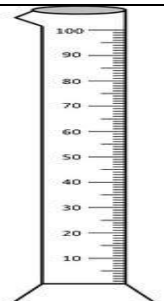
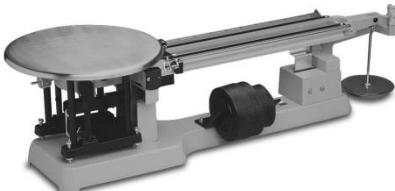
- Reforzar y poner en práctica los conocimientos aprendidos acerca de la masa, el volumen y la densidad a través de la práctica en el laboratorio.
- Reconocer y utilizar la balanza y la probeta como instrumentos que permiten tomar medidas de masa y volumen respectivamente.

NOTA: Las siguientes actividades se realizarán en grupos de 4 estudiantes.

Nombre de los estudiantes:

_____	_____
_____	_____
_____	_____

Utilizando la probeta, el vaso precipitado y la balanza, resuelve en grupo los siguientes ejercicios:

		
Probeta	Vaso precipitado	Balanza

1. Utilizando la báscula, completa la siguiente tabla con los datos que ahí se solicitan y responde las preguntas que aparecen después de la tabla:

Nombre del estudiante	Valor de la Masa (Kg)

- a. ¿Cuál de los compañeros o compañeras tiene **más masa**? _____
- b. ¿Cuál de los compañeros o compañeras tiene **menos masa**? _____
- c. Organiza los nombres de los estudiantes desde el que tiene **menos masa** al que tiene **más masa**:

_____ /

_____ /

_____ /

_____ /

_____ /

2. Utilizando la balanza, completa la siguiente tabla con los datos que ahí se solicitan y responde las preguntas que aparecen después de la tabla:

Objeto	Valor de la Masa (g)
Algodón	
Borrador	
Lapicero	
Lápiz	
Clip mariposa	
Cuaderno	

- a. ¿Cuál es el objeto que tiene **más masa**? _____

b. ¿Cuál es el objeto que tiene **menos masa**? _____

c. Organiza los nombres de los objetos desde el que tiene **más masa** al que tiene **menos masa**:

3. Tomen 3 recipientes de diferentes formas y tamaños, dibújenlos en el espacio que tienen a continuación:

a. Enumeren los recipientes del 1 al 3. Utilizando la probeta, van a llenar cada uno de los recipientes tomando medidas de 100 mL de agua. Dibujen al frente de cada recipiente, las veces que tuvieron que utilizar la probeta para llenar el recipiente.

b. Completa la siguiente tabla con los resultados que obtuviste:

Objeto	Valor del Volumen (mL)
Recipiente 1	
Recipiente 2	
Recipiente 3	

a. ¿Cuál es el recipiente que tiene **más volumen**? _____

b. ¿Cuál es el recipiente que tiene **menos volumen**? _____

c. Organiza los recipientes desde el que tiene **más volumen** al que tiene **menos volumen**:

_____,
_____,

4. En una probeta van a agregar los siguientes ingredientes en el orden que se les indica: 15 mL de aceite, 15 mL de leche, 15 mL de jabón líquido y 15 mL de miel. Antes de hacer el procedimiento, van a dibujar el orden en el que creen van a quedar los ingredientes en el probeta:

HIPÓTESIS:

a. A continuación dibujen el orden en que te quedó la torre de colores:

b. ¿Cuál de los líquidos tiene **más densidad**? _____

c. ¿Cuál de los líquidos tiene **menos densidad**? _____

d. Organiza los líquidos desde el que tiene **menos densidad** al que tiene **más densidad**:

_____,
_____,
_____,

Anexo # 6. Actividad características observables de los líquidos: transparencia, fluidez y viscosidad.

	INSTITUCION EDUCATIVA SANTA ROSA CIENCIAS NATURALES. GRADO 2 - 2 GUÍA EVALUACIÓN TOBOGANES	 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI
---	---	--

Nombre del estudiante: _____

Objetivo:

- Comparar las características físicas observables (fluidez, viscosidad, transparencia) de un conjunto de líquidos.

Actividad de Inicio

Ayudemos a Gotín a resolver la siguiente situación:

Hay una carrera con tres niños, cada niño debe lanzarse por un tobogán que tiene un líquido especial. ¿Cuál niño crees que llega de primero? ¿Por qué?



**Niño en
Tobogán
de Aceite**



**Niño en
Tobogán
de Agua**



**Niño en
Tobogán
de Miel**

Escribe tu respuesta:

Actividad de Desarrollo

Para aprender sobre algunas características de los líquidos como: la fluidez, la transparencia y la viscosidad, observaremos el comportamiento de algunos líquidos como: el agua, el aceite, la miel y el jugo, en diferentes situaciones.

Situación 1: ¿Si ubico un objeto detrás de cada uno de los siguientes líquidos, podré observarlo a través de ellos?

TU HIPÓTESIS			
LÍQUIDO	SE PUEDE VER		
	SI	POCO	NADA
Agua			
Aceite			
Miel			
Jugo			

RESPUESTA REAL			
LÍQUIDO	SE PUEDE VER		
	SI	POCO	NADA
Agua			
Aceite			
Miel			
Jugo			

Situación 2: Si vació cada uno de los líquidos en un vaso, ¿Cuál se vaciará más rápido? Enuméralos del 1 al 4, siendo 1 el que se vacía más rápido.

TU HIPÓTESIS	
LÍQUIDO	¿En qué orden se vacían?
Agua	
Aceite	
Miel	
Jugo	

RESPUESTA REAL	
LÍQUIDO	¿En qué orden se vacían?
Agua	
Aceite	
Miel	
Jugo	

Situación 3: Si toco cada uno de los líquidos con los dedos, ¿Cuál se sentirá más viscoso? Enuméralos del 1 al 4, siendo 1 el más espeso.

TU HIPÓTESIS	
LÍQUIDO	¿En qué orden se sentirá más espeso?
Agua	
Aceite	
Miel	
Jugo	

RESPUESTA REAL	
LÍQUIDO	¿En qué orden se sentirá más espeso?
Agua	
Aceite	
Miel	
Jugo	

Ejercicio. Clasifiquemos algunos líquidos en transparentes, traslúcidos u opacos; enumerar viscosidad y fluidez, siendo 1 el más viscoso o 1 el más fluido:

LÍQUIDO	Transparente	Traslúcido	Opaco	Viscosidad	Fluidez
Agua					
Aceite					
Miel					
Jugo					
Leche					
Gaseosa					
Mermelada					

Cierre

¿Recuerdas la actividad de inicio que hicimos? Hay una carrera con tres niños, cada niño debe lanzarse por un tobogán que tiene un líquido especial. ¿Cuál niño crees que llega de primero? ¿Por qué?



**Niño en
Tobogán
de Aceite**



**Niño en
Tobogán
de Agua**



**Niño en
Tobogán
de Miel**

¿Tu respuesta cambió? Si o No, ¿Por qué?

Anexo # 7. Actividad características observables de los sólidos: elástico, duro, moldeable y frágil; estados de la materia y cambios de estados de la materia.

	INSTITUCION EDUCATIVA SANTA ROSA CIENCIAS NATURALES. GRADO 2 - 2 EVALUACIÓN ESTADOS DE LA MATERIA Y CAMBIOS DE ESTADO.	 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI
---	---	--

Nombre del estudiante: _____

1. ¿En qué estado se encuentra cada objeto? Responde bajo la imagen (sólido, líquido o gaseoso)

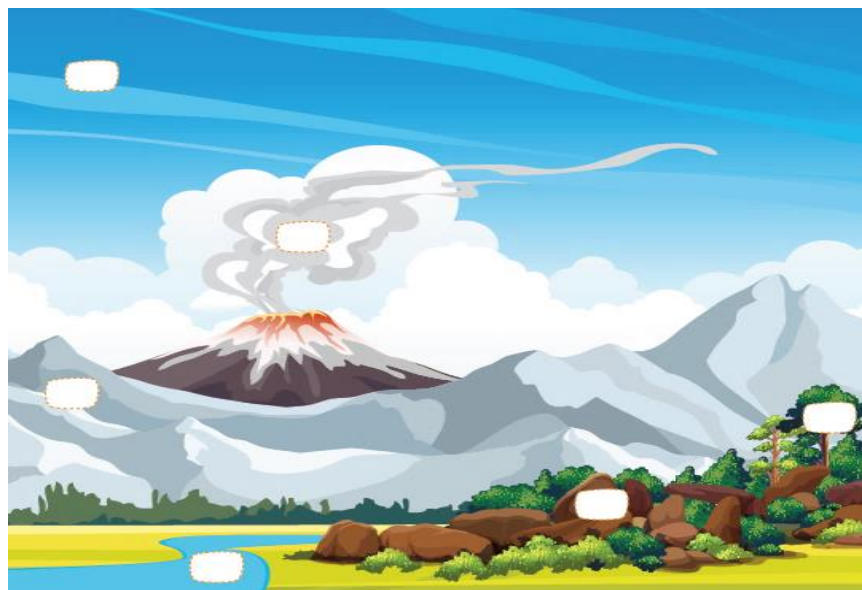
		
Vaso:	Cubo de Rubik:	Olla:
Jugo:		Vapor en olla:
		
Chocolatina:	Aire en los globos:	Agua:

2. Michel y Samanta le van a hacer moños a Nicol, quién tiene mucho cabello. ¿Qué material deben elegir para ello?



¿Qué material elegiste y qué propiedades tiene?

3. Escribe la letra en los cuadros en blanco según corresponda: sólido (S), líquido (L), gaseoso (G).



4. James y Yeferson van a clavar una puntilla. ¿Qué material deben elegir para ello?



¿Qué material elegiste y qué propiedades tiene?

-
-
-
5. Mariana y Wendy van a preparar pan en forma de oso. ¿Qué material deben elegir para ello?



¿Qué material elegiste y qué propiedades tiene?

6. Los niños y niñas de 2 - 2 van a ahorrar en una alcancía que después pueden romper fácilmente. ¿Qué material deben elegir para ello?



¿Qué material elegiste y qué propiedades tiene?

7. ¿En dónde se debe esconder Gotín si quiere pasar de estado líquido a estado sólido? Marca con una X la respuesta correcta.

			
En la estufa	En la nevera	En la licuadora	En la tostadora

8. Gotín quiere evaporarse para viajar al cielo, ¿Cuál utensilio de cocina debe utilizar para que esto suceda? Marca con una X la respuesta correcta.

			
La tostadora	La licuadora	La nevera	La estufa

9. Completa el cuadro, escribiendo ejemplos de objetos sólidos, líquidos y gaseosos, que encuentras en tu casa, en la escuela o en el parque.

OBJETOS SÓLIDOS	OBJETOS LÍQUIDOS	OBJETOS GASEOSOS

Anexo # 8. Prueba Postest.

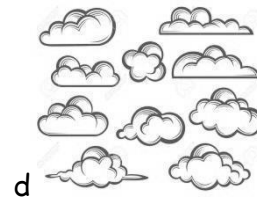
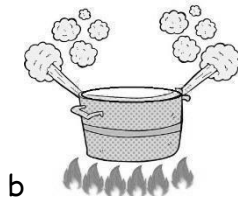
EVALUACIÓN POSTEST

La implementación de la siguiente evaluación posttest, tiene como objetivo evaluar los aprendizajes desarrollados por los niños de grado segundo acerca de la competencia científica "identificar" contextualizada en el contenido: estados de la materia; después de haber trabajado este contenido a través de la secuencia didáctica "El maravilloso mundo mágico de la materia" enmarcada en Recursos Multimediales.

NOMBRE : _____

EDAD : _____

1. Encierra en un círculo las imágenes que represente el agua en estado gaseoso:



¿Por qué?: _____

2. En un día caluroso, Juan David puso cubos de hielo en un vaso de plástico. Al cabo de una hora el hielo se transformó en:

- a. No cambió.
- b. Agua.
- c. Vapor de agua.
- d. Aire.

3. Marca con una X el utensilio de cocina que utilizarías, si quieres cambiar de estado líquido a estado sólido un vaso con agua:



a. Estufa



b. Nevera



c. Tostadora



d. Licuadora

¿Por qué?: _____

4. Los siguientes objetos son golpeados con un martillo . Marca con una X cuál crees que es el objeto más resistente al golpe.

			
a. Roca	b. Hielo	c. Espejo	d. Teléfono

5. ¿Qué debe tener un globo para que al soltarlo se vaya al cielo?

- a. Un sólido.
b. Un líquido.
c. Un gas.
d. Nada.



¿Por qué?: _____

6. Escribe debajo de cada dibujo si es: **Sólido, líquido, gas o plasma.**



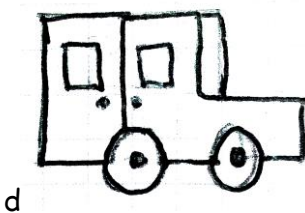
Humo del fuego



Barril



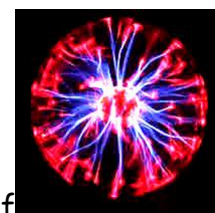
Agua de la copa



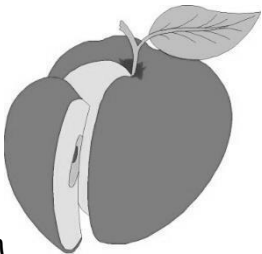
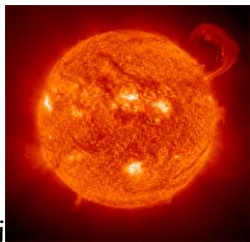
Carro



Humo del volcán y el carro



Lámpara de electrones

 g Jugo de limón	 h Manzana	 i El sol
--	--	---

7. Compara la resistencia de los siguientes objetos en orden del más resistente al menos resistente, al ser golpeados por un martillo . Siendo 1 el más resistente:

			
a. Plastilina	b. Resorte	c. Hielo	d. Pesa

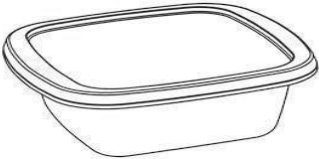
¿Por qué?: _____

8. Marca con una X el utensilio de cocina que utilizarías, si quieres cambiar de estado líquido a gaseoso una gaseosa:

			
a. Estufa	b. Nevera	c. Tostadora	d. Licuadora

¿Por qué?: _____

9. Determina que ocurre con el volumen de cada uno de los objetos para cada una de las situaciones que se presentan a continuación:

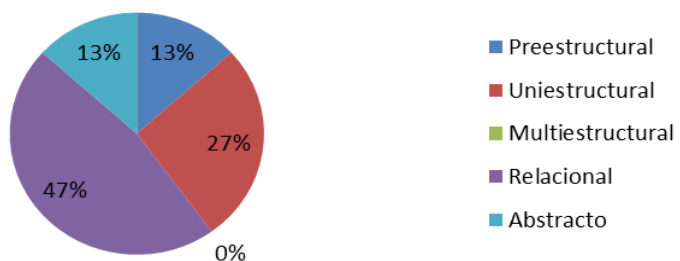
• Si el agua de la botella se coloca en otro recipiente, ¿Qué ocurre con el volumen del agua? a. Aumenta. b. Disminuye. c. Queda igual.		
• Si el globo se llena con el gas de la pipa, ¿Qué ocurre con el volumen del gas? a. Aumenta. b. Disminuye. c. Queda igual.		
• Si el palo se ingresa dentro de un frasco, ¿Qué ocurre con el volumen del palo? a. Aumenta. b. Disminuye. c. Queda igual.		

10. Cuando el sol calienta el hielo, el hielo cambia de:

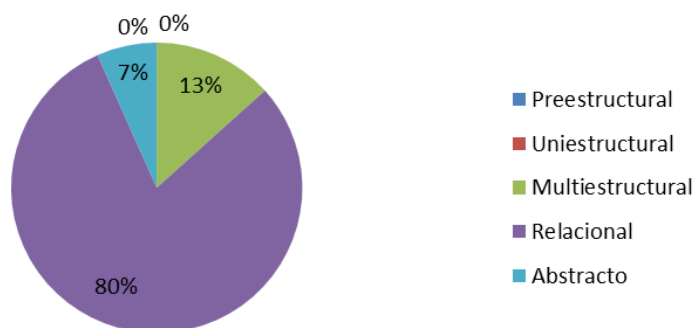
- a. Sólido a gaseoso.
- b. Gaseoso a sólido.
- c. Líquido a sólido.
- d. Sólido a líquido.

Anexo # 9. Gráficas de Resultados de la Prueba Pretest

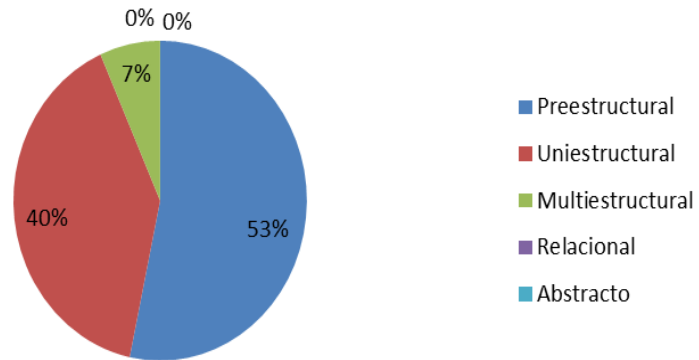
Niveles de desarrollo de la Competencia Científica Identificar - Contenido: Volumen



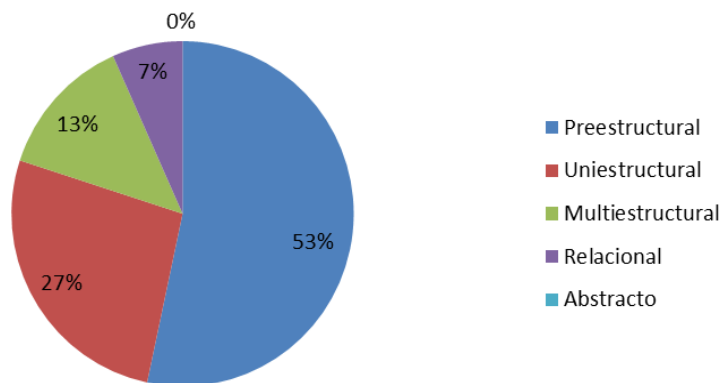
Niveles de desarrollo de la Competencia Científica Identificar - Contenido: Características observables de los sólidos



Niveles de desarrollo de la Competencia Científica Identificar - Contenido: Estados de la Materia

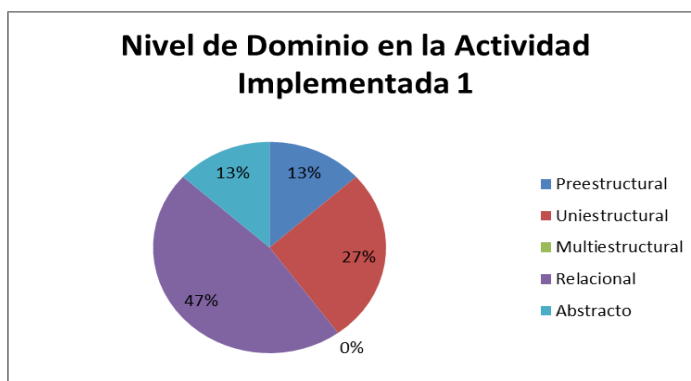


Niveles de desarrollo de la Competencia Científica Identificar - Contenido: Cambios de Estados de la Materia

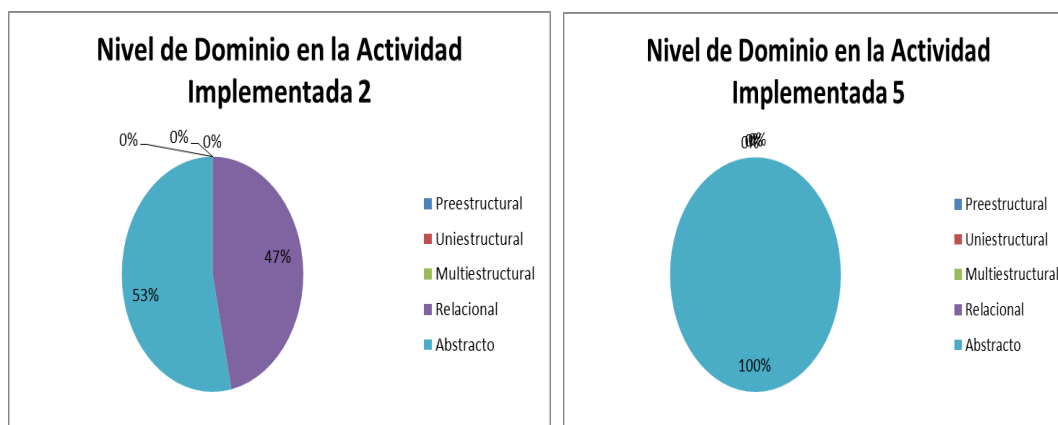


Anexo # 10. Gráficas de resultados de la Categoría 1: Subcategoría B

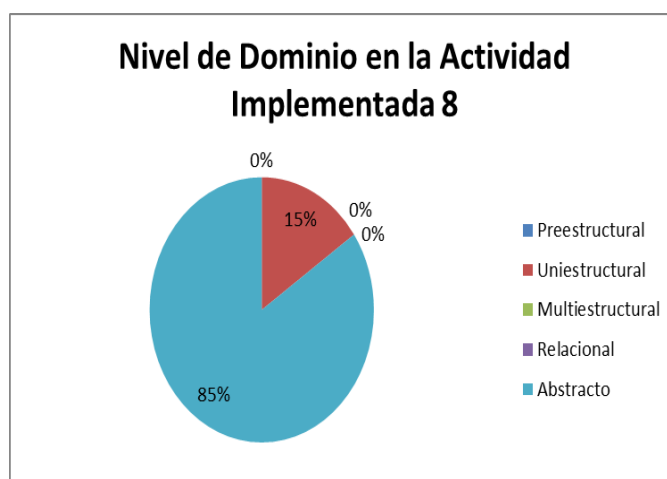
Antes de Implementar la Secuencia de Actividades



Durante la Implementación de la Secuencia de Actividades



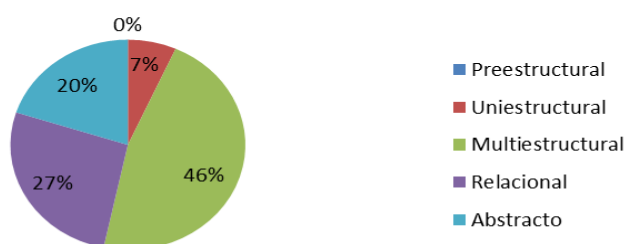
Después de Implementar la Secuencia de Actividades



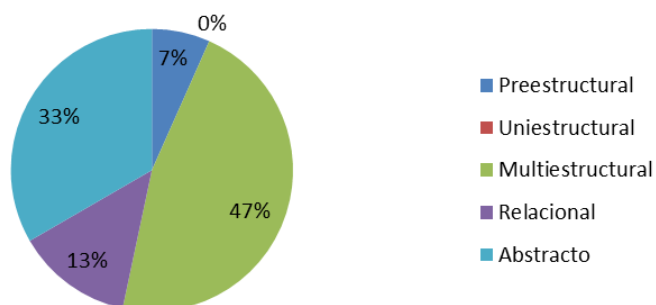
Anexo # 11. Gráficas de resultados de la Categoría 1: Subcategoría C

Durante la Implementación de la Secuencia de Actividades

Nivel de Dominio en la Actividad Implementada 3



Nivel de Dominio en la Actividad Implementada 4

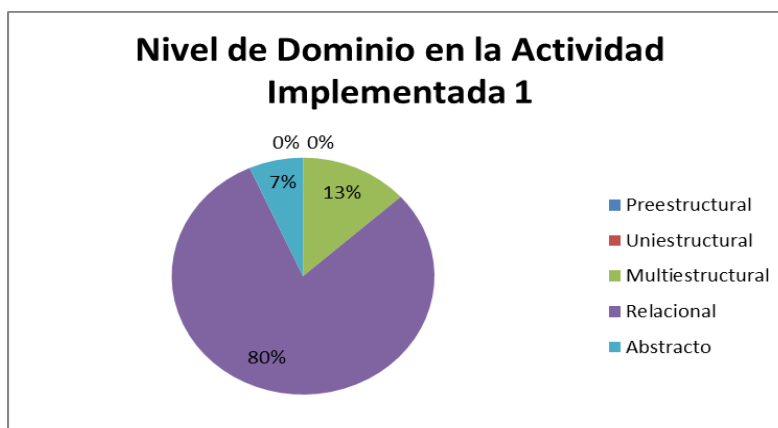


Nivel de Dominio en la Actividad Implementada 5

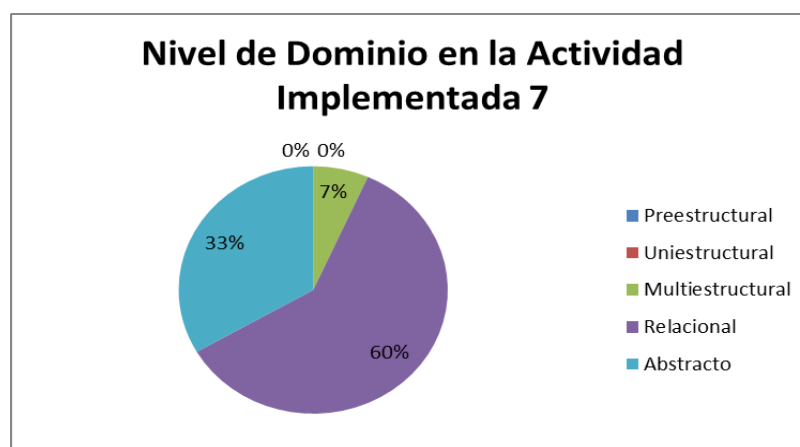


Anexo # 12. Gráficas de resultados de la Categoría 1: Subcategoría E

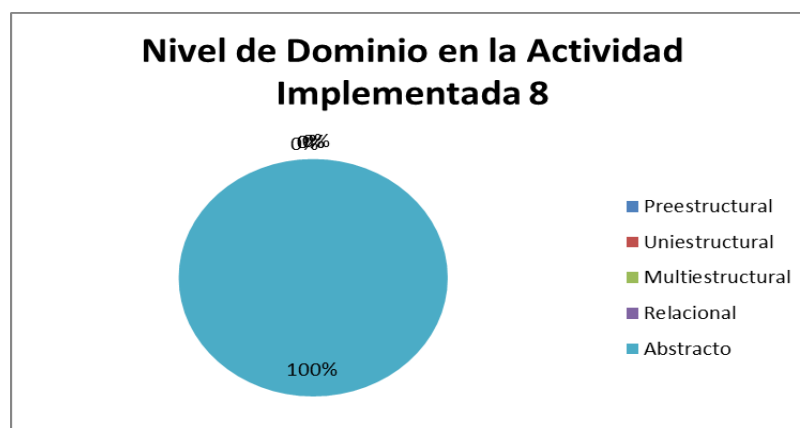
Antes de Implementar la Secuencia de Actividades



Durante la Implementación de la Secuencia de Actividades



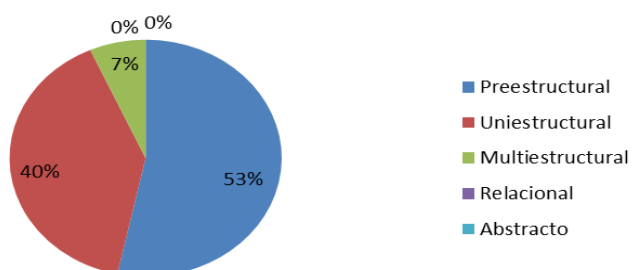
Después de Implementar la Secuencia de Actividades



Anexo # 13. Gráficas de resultados de la Categoría 1: Subcategoría F

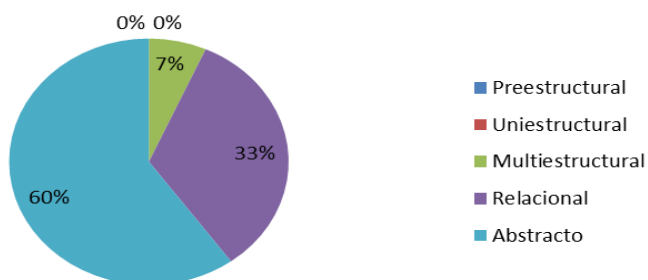
Antes de Implementar la Secuencia de Actividades

Nivel de Dominio en la Actividad Implementada 1



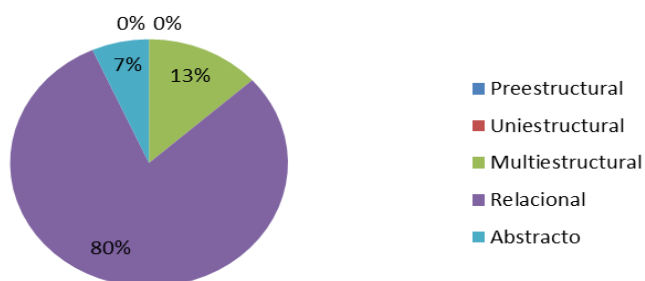
Durante la Implementación de la Secuencia de Actividades

Nivel de Dominio en la Actividad Implementada 7



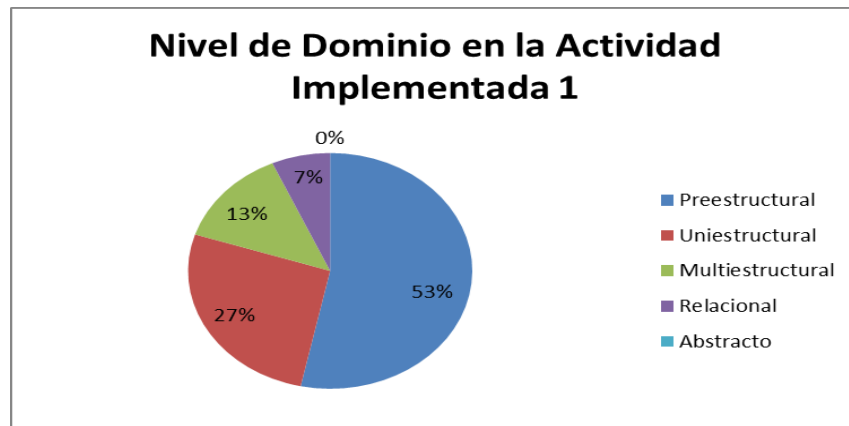
Después de Implementar la Secuencia de Actividades

Nivel de Dominio en la Actividad Implementada 8

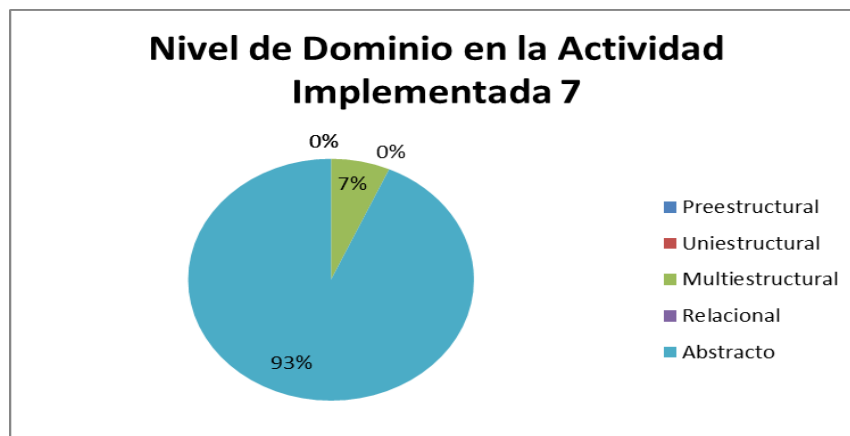


Anexo # 14. Gráficas de resultados de la Categoría 1: Subcategoría G

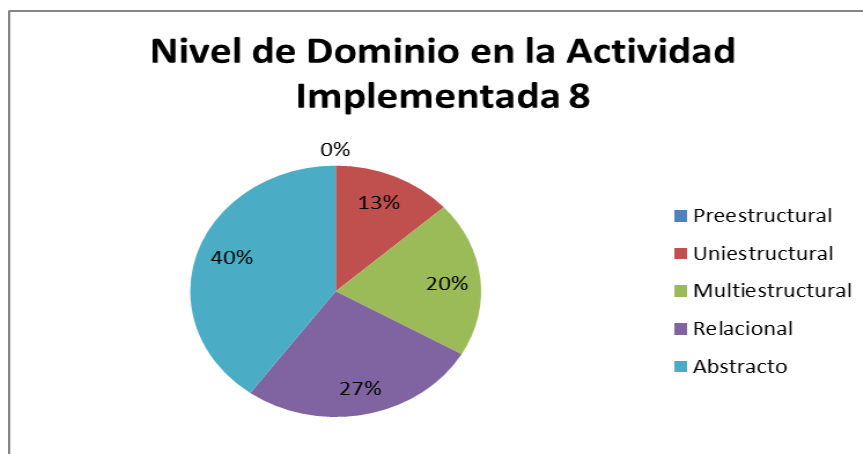
Antes de Implementar la Secuencia de Actividades



Durante la Implementación de la Secuencia de Actividades



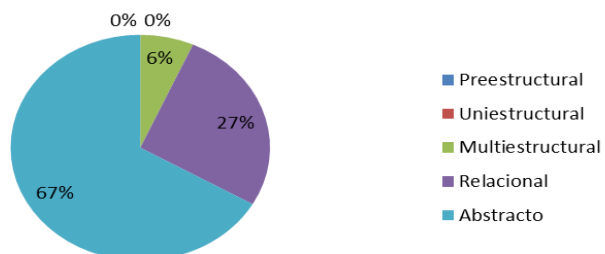
Después de Implementar la Secuencia de Actividades



Anexo # 15. Gráficas de resultados de la Categoría 2: Subcategoría A

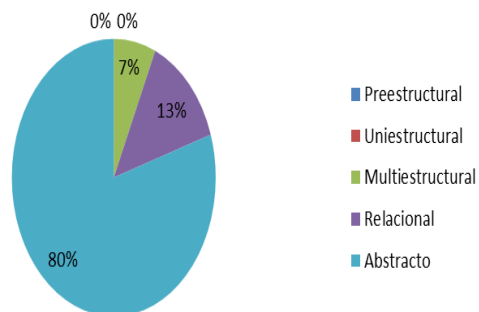
Antes de Implementar la Secuencia de Actividades

Nivel de Dominio de la Actividad Implementada 1

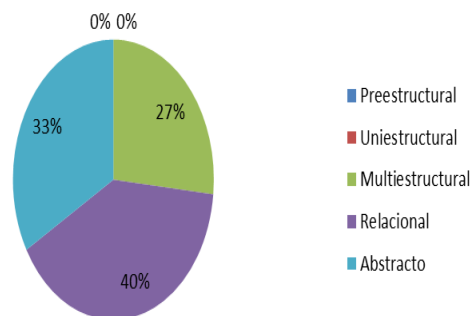


Durante la Implementación de la Secuencia de Actividades

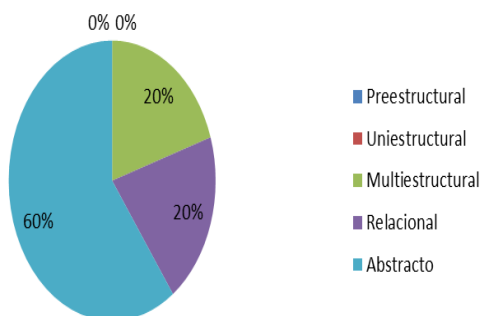
Nivel de Dominio de la Actividad Implementada 2



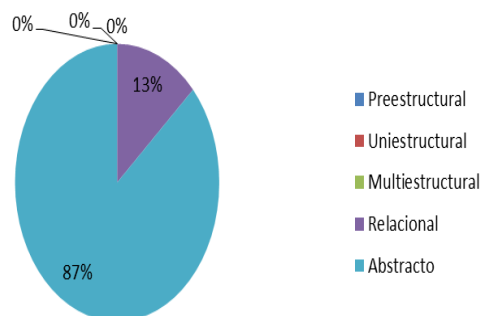
Nivel de Dominio de la Actividad Implementada 3



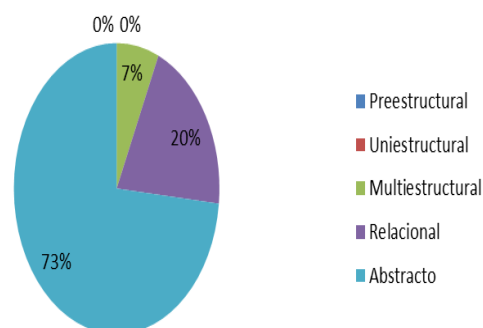
Nivel de Dominio de la Actividad Implementada 4



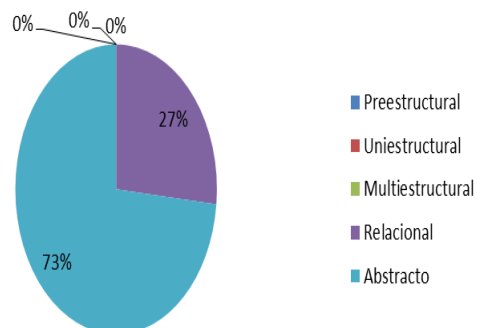
Nivel de Dominio de la Actividad Implementada 5



Nivel de Dominio de la Actividad Implementada 6

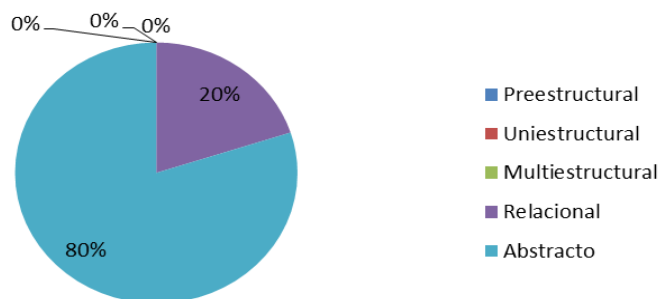


Nivel de Dominio de la Actividad Implementada 7



Después de Implementar la Secuencia de Actividades

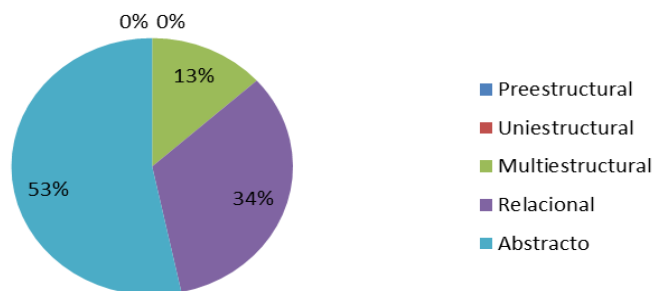
Nivel de Dominio de la Actividad Implementada 8



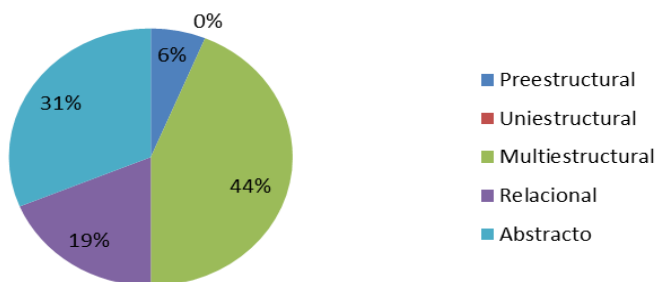
Anexo # 16. Gráficas de resultados de la Categoría 2: Subcategoría B

Durante la Implementación de la Secuencia de Actividades

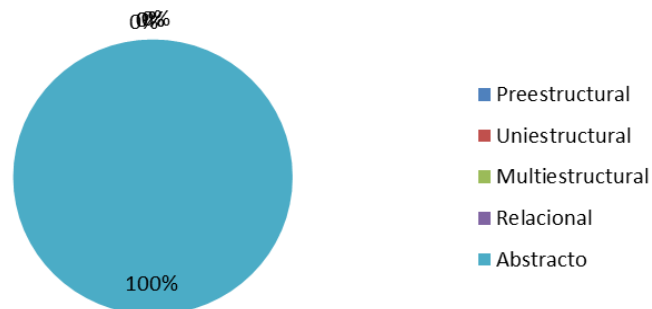
Nivel de Dominio de la Actividad Implementada 2



Nivel de Dominio de la Actividad Implementada 4

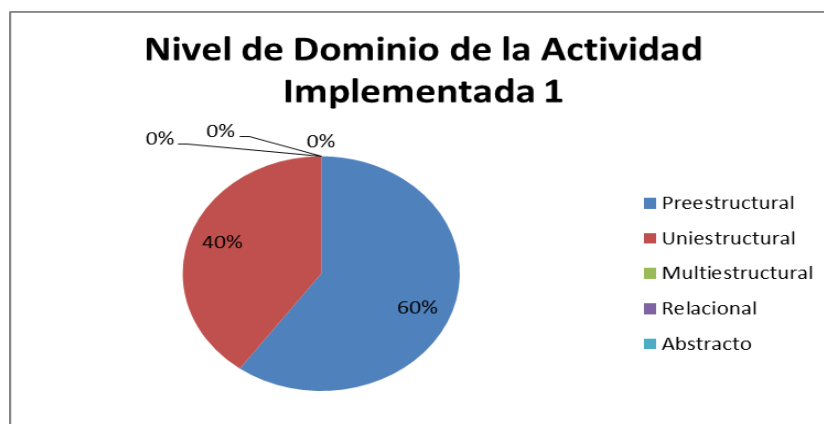


Nivel de Dominio de la Actividad Implementada 5

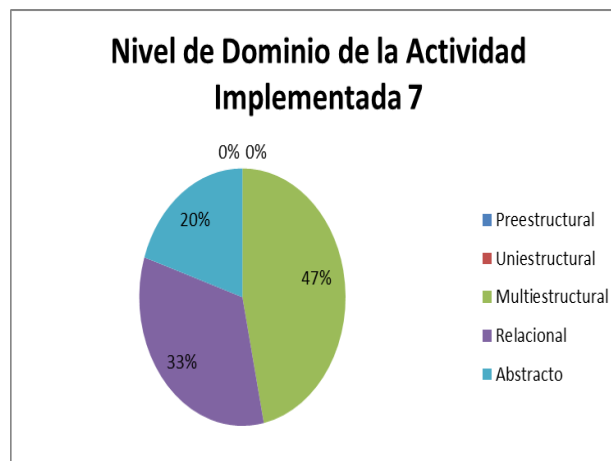
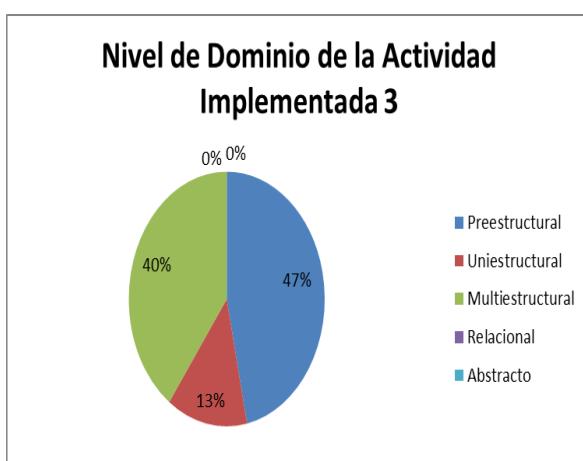


Anexo # 17. Gráficas de resultados de la Categoría 2: Subcategoría C

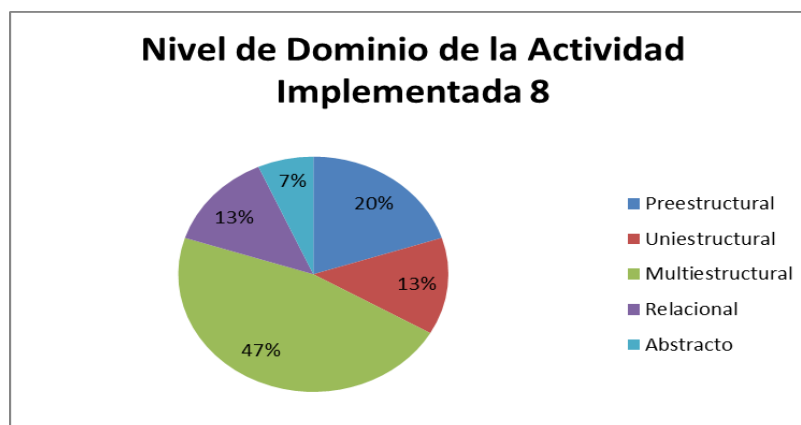
Antes de Implementar la Secuencia de Actividades



Durante la Implementación de la Secuencia de Actividades



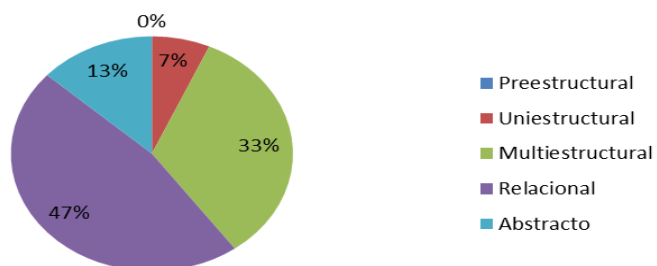
Después de Implementar la Secuencia de Actividades



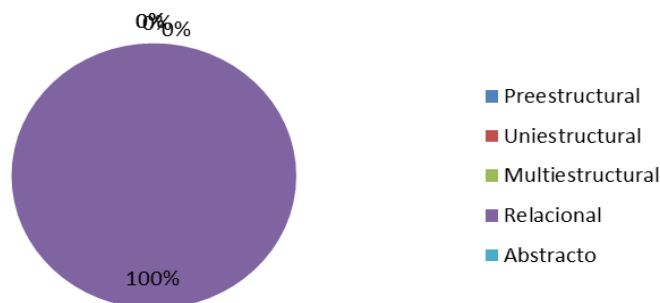
Anexo # 18. Gráficas de resultados de la Categoría 2: Subcategoría D

Durante la Implementación de la Secuencia de Actividades

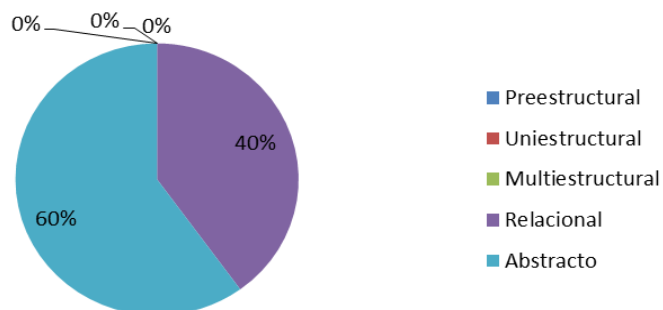
Nivel de Dominio de la Actividad Implementada 3



Nivel de Dominio de la Actividad Implementada 5

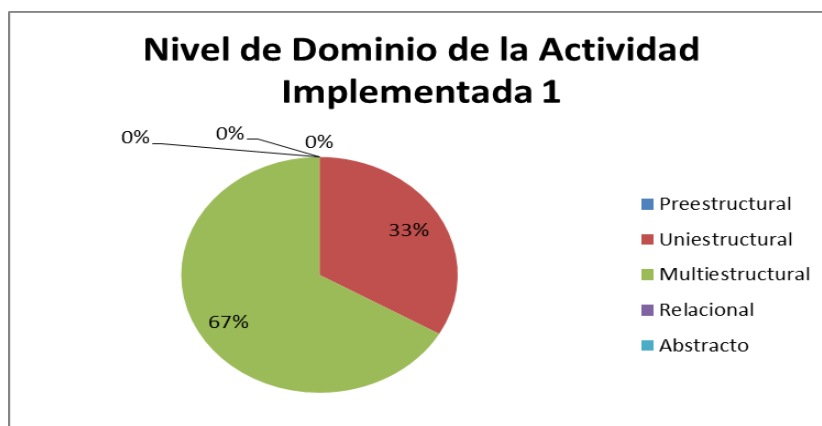


Nivel de Dominio de la Actividad Implementada 6

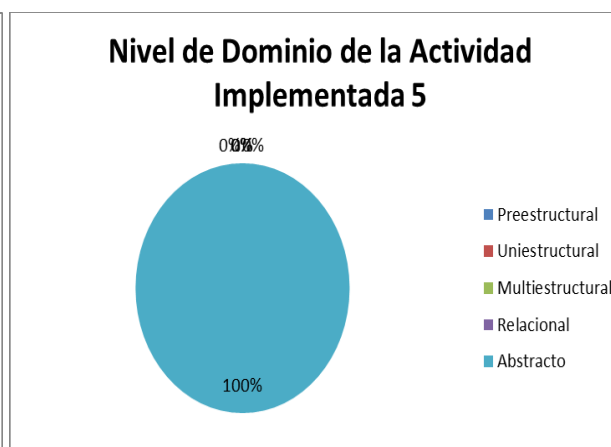
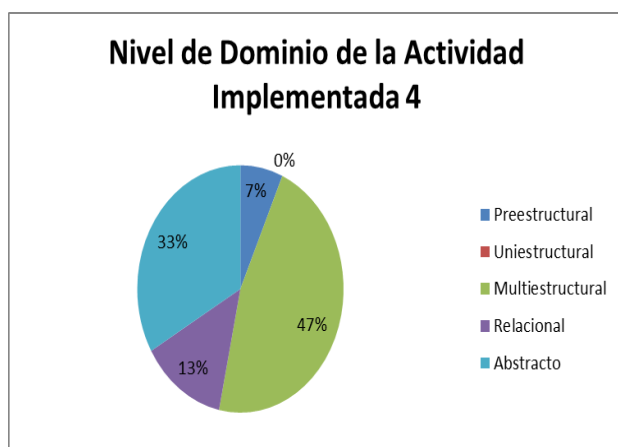
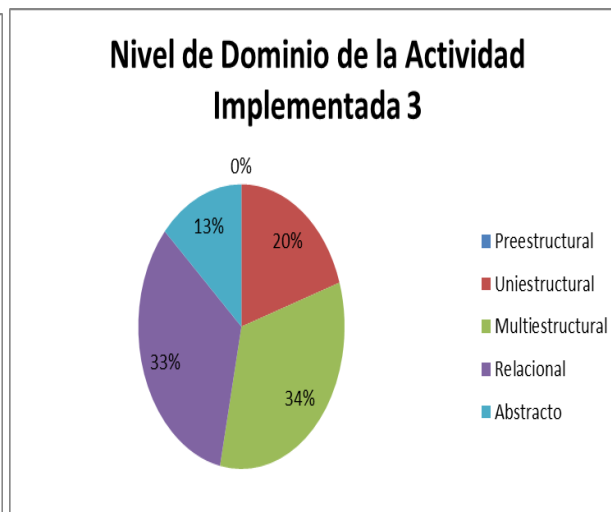
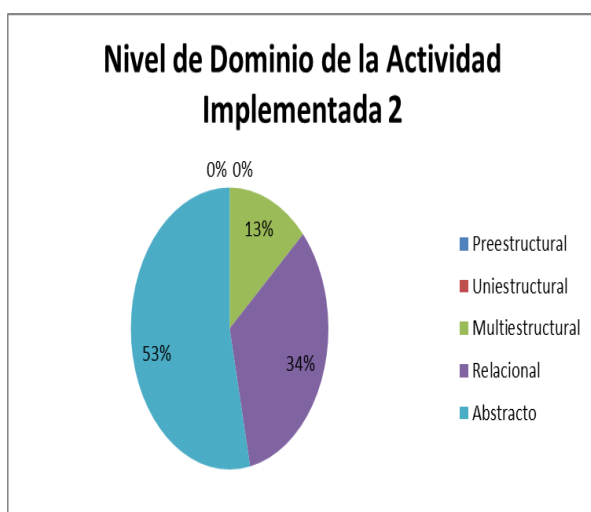


Anexo # 19. Gráficas de resultados de la Categoría 2: Subcategoría E

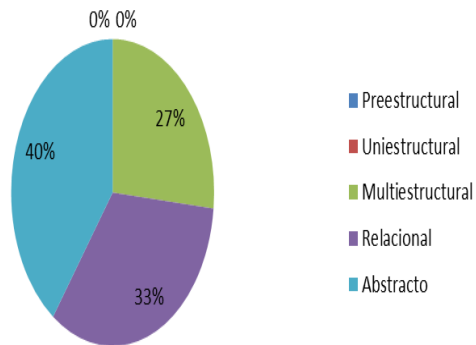
Antes de Implementar la Secuencia de Actividades



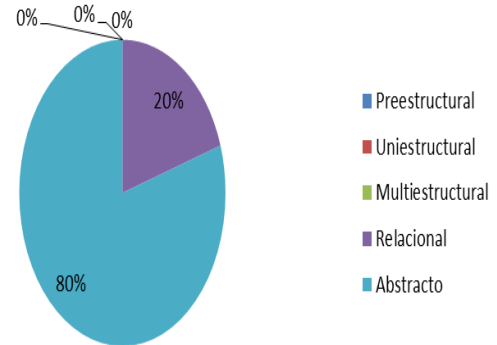
Durante la Implementación de la Secuencia de Actividades



Nivel de Dominio de la Actividad Implementada 6



Nivel de Dominio de la Actividad Implementada 7



Después de Implementar la Secuencia de Actividades

Nivel de Dominio de la Actividad Implementada 8

