



NARRATIVA PEDAGÓGICA: REPRESENTACIÓN SOBRE CAMBIOS DE ESTADO  
DE LA MATERIA EN ESTUDIANTES DEL GRADO SEXTO DE LA INSTITUCIÓN  
EDUCATIVA RUFINO QUICHOYA DE DONCELLO, CAQUETÁ

OMAR ALEXIS ALVAREZ CAICEDO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES  
FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS  
MANIZALES

2023

NARRATIVA PEDAGÓGICA: REPRESENTACIÓN SOBRE CAMBIOS DE ESTADO  
DE LA MATERIA EN ESTUDIANTES DEL GRADO SEXTO DE LA INSTITUCIÓN  
EDUCATIVA RUFINO QUICHOYA DE DONCELLO, CAQUETÁ

OMAR ALEXIS ALVAREZ CAICEDO

Proyecto de grado para optar al título de magíster en Enseñanza de las Ciencias

Tutora

ANA MILENA LÓPEZ RÚA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES  
FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS  
MANIZALES

2023

## DEDICATORIA

A mi madre y abuela Ana Joaquina Álvarez de Perafán (QEPD), quien dedicó su vida a darme amor y cariño maternal a pesar de las adversidades y circunstancias de la vida; Dios te bendiga ahora y siempre abuelita.

A mis padres Omar Álvarez Claros y Yolima Cuellar, quienes me orientaron a través de valores e hicieron de mis debilidades, fortalezcas, enseñándome a ser fuerte y persistentes para afrontar la vida.

A mi Esposa Edellyn Smith Cardozo Pinilla, por su amor, paciencia, apoyo y dedicación durante estos 12 años consagrados en la sagrada familia.

También quiero dedicarle este gran logro profesional a esa persona que significa el gran amor de mi vida, mi hijo Santiago Álvarez Cardozo, quien me llena de orgullo y esperanza todos los días dentro de nuestro hogar.

## AGRADECIMIENTOS

A la señora Rectora de la Institución Educativa Rural San Luis (2020-2021), Marinella Mosquera Reyes, por su apoyo incondicional para el desarrollo y alcance de mis labores académicas como maestrante.

A la señora Rectora de la Institución Educativa Técnica Empresarial Rufino Quichoya (2022), Miriam Cedeño de Cuenca, por su apoyo incondicional para el desarrollo del trabajo de campo final de la tesis propuesta.

A los padres de familia de los grados sexto (6) de la Institución Educativa Técnica Empresarial Rufino Quichoya año lectivo 2022, por permitirme desarrollar el trabajo de grado al lado de sus hijos.

A la tutora Ana Milena López Rúa, por su apoyo profesional, dedicación, paciencia, además de sus arduas observaciones, que hacen posible este logro profesional y personal.

A mis profesores de la Universidad Autónoma de Manizales, quienes hicieron posible mi formación profesional, impartiendo conocimientos necesarios para alcanzar mis logros propuestos.

## RESUMEN

**Objetivo:** el presente trabajo aborda desde las narrativas pedagógicas, la representación sobre los estados de la materia en estudiantes del grado sexto de la institución educativa técnica empresarial Rufino Quichoya de El Doncello Caquetá.

**Metodología:** con una implementación metodológica de una ruta cualitativa de enfoque inductivo, se desarrolló una fase diagnóstica apoyada en un instrumento específico para recabar la investigación.

**Resultados:** el estudio reveló interrelación entre la realidad cotidiana y los contenidos de la escuela por parte de los estudiantes a través de las representaciones sobre la practicidad del agua desarrolladas desde las narrativas, no obstante, no se evidenció a nivel submicroscópico y simbólico del cambio de la materia. Por otra parte, se permitió reconocer el valor didáctico y epistémico de la narrativa al momento de comunicar desde sus experiencias cotidianas, cierto dominio de los cambios de la materia en representaciones de los usos del agua.

**Conclusiones:** en síntesis, los estudiantes logran manifestar en sus representaciones información a nivel pragmático sobre usos del agua sin transformación del conocimiento hacia la abstracción conceptual acerca de los estados de la materia.

**Palabras claves:** representación; narrativas pedagógicas; estados de la materia; experiencia didáctica.

## ABSTRACT

**Objective:** The present work addresses from the pedagogical narratives, the representation of the states of matter in sixth grade students of the Rufino Quichoya de Doncello Caquetá educational institution.

**Methodology:** With a methodological implementation of a qualitative route with an inductive approach, a diagnostic phase was developed supported by a specific instrument to collect the research.

**Results:** The study revealed an interrelationship between daily reality and school contents by students through representations of the practicality of water developed from the narratives, however, the change of matter was not evidenced at a submicroscopic and symbolic level. . On the other hand, it was allowed to recognize the didactic and epistemic value of the narrative when communicating from their daily experiences, a certain mastery of the changes of matter in representations of the uses of water.

**Conclusion:** In summary, the students manage to express in their representations information at a pragmatic level about the uses of water without transformation of knowledge towards conceptual abstraction about the states of matter.

**Keywords:** representation; pedagogical narratives; states of matter; didactic experience.

## CONTENIDO

1	ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	11
1.1	ANTECEDENTES INTERNACIONALES .....	15
1.2	ANTECEDENTES NACIONALES .....	17
1.3	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	20
2	JUSTIFICACIÓN.....	21
3	OBJETIVOS.....	24
3.1	OBJETIVO GENERAL.....	24
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	24
4	MARCO TEÓRICO.....	25
4.1	REPRESENTACIONES.....	25
4.1.1	¿Qué Son Las Representaciones?.....	25
4.1.2	Sobre las Representaciones Mentales.....	26
4.1.3	El Papel de las Representaciones en los Procesos de Enseñanza y Aprendizaje de la Química .....	27
4.1.4	Los Niveles de Representación en Química.....	28
4.2	LAS NARRATIVAS .....	35
4.2.1	¿Qué son las Narrativas? .....	35
5	METODOLOGÍA .....	38
5.1	RUTA Y ENFOQUE.....	38
5.2	CONTEXTO PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN .....	39
5.3	UNIDAD DE TRABAJO .....	39
5.3.1	Consideraciones Éticas.....	40
5.4	CATEGORÍAS DE ESTUDIO.....	41
5.5	PROCEDIMIENTOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....	41
5.6	TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN .....	43
6	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	44

6.1	REPRESENTACIÓN DE LOS ESTADOS DE LA MATERIA A PARTIR DE LAS NARRATIVAS .....	44
6.1.1	Función de Supervivencia. ....	54
6.1.2	Garantizar y Resguardar la Vida. ....	54
6.1.3	Hábitats .....	54
6.1.4	Estatus Económico .....	55
6.1.5	Propiedad Personal .....	55
6.1.6	Momentos Compartidos .....	56
6.1.7	Vitalidad .....	56
6.1.8	Realidad Orgánica .....	56
6.1.9	Interpretación Histórica .....	57
6.1.10	Socioeconómico. ....	57
6.1.11	Temperaturas. ....	57
6.1.12	Sentido fisiológico.....	57
6.2	DISCUSIÓN .....	58
6.3	ORIENTACIONES DIDÁCTICAS Y REFLEXIVAS PARA EL DISEÑO DE UNA UD .....	61
7	CONCLUSIONES .....	65
8	RECOMENDACIONES .....	67
9	REFERENCIAS .....	69
10	ANEXOS.....	78

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Niveles de representación en química.....	29
Figura 2. Objetivos y sus técnicas de recolección de datos para el estudio. ....	42
Figura 3. Dibujo narrativo E1.....	45
Figura 4. Dibujo narrativo E1.....	45
Figura 5. Dibujo y texto narrativo E2.....	47
Figura 6. Dibujo y texto narrativo E3.....	48
Figura 7. Dibujo y texto narrativo E4.....	49
Figura 8. Dibujo narrativo E5.....	50
Figura 9. Texto narrativo E5.....	50
Figura 10. Dibujo narrativo E6.....	51
Figura 11. Texto narrativo E6.....	51
Figura 12. Dibujo narrativo E7.....	52
Figura 13. Texto narrativo E7.....	53
Figura 14. Categorías derivadas del análisis de las narrativas. ....	53
Figura 15. Fases o momentos para la gestión de aprendizajes en clase. ....	62

## **LISTA DE TABLAS**

Tabla 1. Palabras/frases usadas para los tres niveles de representación.....	29
Tabla 2. Conceptos y modelos químicos (I).....	31
Tabla 3. Conceptos y modelos químicos (II).....	32
Tabla 4. Conceptos y modelos químicos (III). ....	32
Tabla 5. Conceptos y modelos químicos (IV).....	33
Tabla 6. Categorías de estudio.....	41

## **LISTA DE ANEXOS**

Anexo 1 . Autorización institucional del estudio. ....	78
Anexo 2. Formato de consentimiento informado padres de familia.....	79
Anexo 3. Instrumento diagnóstico.....	80
Anexo 4. Evidencias de aplicación del instrumento.....	81

## **1 ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

El presente informe de investigación indagó las formas como los niños aprenden y aprehenden los conocimientos y los convierten en saberes, y que han sido, son y será el reto y la razón de ser de la enseñanza. Esto exige al docente ser desde la enseñanza un investigador de su práctica en aras de identificar, conocer y fortalecer las formas como los estudiantes se apropian del conocimiento.

Una vez trasegado el aula con los estudiantes del grado sexto-B de la Institución Educativa Rufino Quichoya de Doncello Caquetá, a través de estrategias didácticas tradicionales de tipo deductivo como definiciones textuales y exigencia de dibujos y descripciones técnicas sobre el tema del cambio de la materia, se identifica que los estudiantes no logran comprender con suficiente propiedad el tema. Esto problematizó el ejercicio en el aula y dificultó que la práctica de enseñanza-aprendizaje fuera exitosa. Es por eso, que suponer que el ejercicio de la enseñanza se debe regir a los cánones estandarizados, es contraproducente a la naturaleza misma del acto educativo. Se hace necesario entonces, realizar una evaluación de las formas metodológicas y de los contextos sociales y culturales de los niños con el fin que el ejercicio del aprendizaje cobre sentido en ellos.

Por lo tanto, la educación obedece a un escenario de reflexión acerca de las necesidades que presenta el contexto (Galván, 2020) antepone como labor imperativa reconocer y adecuar los procesos de formación respecto a las ciencias y específicamente a la materia como base de conductas ambientales, integradas a las versiones normativas consagradas en la ley y los decretos reglamentarios; ley general de Educación, DBA, Proyecto Educativo Institucional (PEI). Su intencionalidad está situada en las adaptaciones de los componentes y actividades para generar estrategias de formación que promuevan la apropiación de saberes en estrecha relación con el entorno y las particularidades de los niños para aprehender y comunicar el conocimiento.

Dentro de ese marco, la experiencia docente en el contexto permite reconocer que los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de Ciencias Naturales resulta ser particularmente complejo para los estudiantes (Rodríguez y García, 2019). Esta situación

puesta en el vivo escenario de la formación en las instituciones educativas refleja una serie de elementos que propiamente configuran una preocupación acerca de aquello que el estudiante no logra apropiarse. Conviene señalar que este tipo de problemas presentes en el aula, han demandado desde sus particularidades; como lo son la población, los estratos socioeconómicos, las condiciones del lugar, material didáctico entre otras, estudios enfocados en el accionar pedagógico y didáctico en la comprensión de esas problemáticas.

Por esta razón, algunas reflexiones pedagógicas y didácticas como las aportadas por Zambrano (2013), acerca de la visión de los problemas de la labor docente en un contexto escolar por la imposibilidad de accionar la transposición didáctica, entendida como una conversión de un conocimiento complejo, enciclopedista y técnico, en uno común, popular, que se ajuste a las formas como los estudiantes adquieren el conocimiento y lo construye en saberes, es un problema que ahonda no solo la crisis de la educación, sino que amplía las brechas de desigualdad en acceder al conocimiento y a la cultura.

Asimismo, hay que aunar esfuerzo en comprender que el acto educativo es dinámico, cambiante y debe pasar por una constante reflexión, teniendo en cuenta el entorno sociocultural (Lave y Wenger, 1991). Esto es, para el escenario educativo, permitirle llevar a la práctica ya no una serie de teorías de cómo se debe enseñar totalmente ajenas a cada contexto, desconociendo aquella frase del gran pedagogo Simón Rodríguez “o inventamos o erramos”. En otras palabras, de lo que se trata, es de resaltar y valorar la construcción y reconstrucción de los saberes por medio de la experiencia, reconociendo y valorando las formas como el otro siéndolo un ser integral, pensante y actuante, conocedor de su realidad y su historia construye el conocimiento.

Algo sin duda relevante conocer la o las formas como la experiencia del aprendizaje de los estudiantes, irrumpe en lo tradicional de lo didáctico, en especial cuando se trata del campo de las Ciencias Naturales. Esa percepción se identifica en la experiencia de aula al reconocer la narrativa pedagógica cuando se analizan las estrategias que se han utilizado para atender estas necesidades que presentan los estudiantes, y es precisamente el escenario

de narrativas pedagógicas las que tejen diferencias significativas entre quien trata de enseñar y el que aprende.

Cabe resaltar que como resultado de la interacción los estudiantes, es claro que, los temas del orden de las Ciencias Naturales y en concreto, de la Química, representan gran complejidad. Básicamente, podría decirse que existe un claro distanciamiento entre los actores de la triada formativa enseñanza, aprendizaje y conocimiento (Mallart, 2001). En este sentido:

Un problema fundamental para la enseñanza y el aprendizaje es conocer cómo los sujetos representan mentalmente su conocimiento acerca del mundo, cómo operan con esas representaciones y cómo estas pueden construirse, re-construirse y cambiar tanto en contextos de enseñanza como en ambientes cotidiano. (Tamayo y Sanmartí, 2003, p. 183).

Esta situación es una problemática real que se expresa puntualmente en resultados de pruebas estandarizadas, por lo que se entiende que son el resultado de una serie de complejidades que van más allá de los contenidos y se orientan también a la disfuncional relación mencionada anteriormente. De ahí que un asunto de interés pedagógico y didáctico logre permear en forma de análisis, las dinámicas que se dan en el aula de clase, siendo potencialmente intervenidas en busca de equilibrar las formas de enseñanza versus las formas de aprendizaje vinculando a estudiantes y docentes.

Siendo así, la labor docente desempeña una función estructural acerca del diseño didáctico y la aplicación de metodologías favoreciendo inicialmente la motivación del estudiante a la temática seguida del desarrollo de estrategias didácticas para la enseñanza y el aprendizaje. Con esto se quiere dar plantear que una lectura distante de la que asocia los problemas en el estudiante y comparte responsabilidades, motivaciones y compromisos con el docente e incluso con otros actores educativos, dificulta el ejercicio de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, si bien existen múltiples factores que influyen en el aprendizaje de los estudiantes, también obedece a las limitaciones en la enseñanza, algo que supone un reto en

la valoración de la práctica profesional desde la investigación (Pérez, 2019; Alfaro y Aguirre, 2012).

Y, es que el asunto, no resulta ser irrisorio, mucho más cuando ha trascendido en el sector educativo los cambios en el paradigma formativo por cuenta de la incursión desorbitada de estrategias como las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en especial, con la aceleración que causó la declaración de emergencia a causa de la pandemia por la COVID-19<sup>1</sup> en el año 2020. Esto acrecentó sin duda, dichas estrategias, pero también agrandó brechas en las propuestas de enseñanza de los docentes, pues se hicieron notorias en mayor medida, la prevalencia de estilos de enseñanza de naturaleza mecánica, carentes de un sentido que valide las experiencias del estudiante en el aula, situación que es perentoria al igual que las prácticas de sistematización.

No es intención desmeritar las acciones de los docentes, pero si, es indispensable reconocer las limitaciones y lograr que las acciones pedagógicas, cobren y promuevan una comprensión del entorno, en especial desde la temática de estados de la materia. Entre las observaciones directas en el aula, se presume la prevalencia de representaciones macroscópicas, pero con carencia de los otros niveles que Johnstone (1993) propone. La intención de ubicar una comprensión de los fenómenos derivados de los cambios de la materia (Trinidad y Garritz, 2003), representa también el abandono de un activismo sin el conocimiento específico sobre lo que se hace o el por qué. Los niveles de representación de los saberes indican que la capacidad de los estudiantes requiere mediaciones que motiven el conocimiento de la naturaleza de lo que se hace, de ahí que representa una posibilidad didáctica de transformar prácticas formativas, pero que requieren una base.

Por otra parte, extendiendo el análisis de los impactos de la ausencia de dichas propuestas del orden pedagógico y didáctico centradas en los procesos de representación de los estudiantes, emerge también la preocupación por las gestiones en cuanto a motivación de los aprendizajes (Carrillo *et al.*, 2009). El clima de aula, las relaciones interpersonales y la

---

<sup>1</sup> Declarada por medio de la Resolución 385 del 12 de marzo de 2020.

relación con el intempestivo conocimiento que se presenta, requiere no sólo la reflexión orientada a estrategias, sino también, a la cercanía por parte del docente y su proceso, a las narrativas de los estudiantes, en las que no son ajenas al aprendizaje y que a su vez hacen dinámico los contenidos del campo de las ciencias, algo que sin duda orienta el análisis sobre las formas que dan cuenta del proceso educativo y las implicaciones de ver en ellos la posibilidad de articular saberes populares, técnicos y pedagógicos.

Es así que tejido el problema de aprender y aprehender los contenidos de la enseñanza-aprendizaje, en especial en el campo de la química, se plantea un recorrido de pesquisa documental sistemática sobre las categorías de estudio, que ha dado sentido a la información bajo el parámetro de antecedentes, que den cuenta de los problemas, objetivos, aspectos metodológicos, principales hallazgos e influencia sobre la actual investigación de una serie de trabajos académicos que tratan similar o parcialmente las categorías convocadas a la discusión. Dichos antecedentes han sido construidos y clasificados en internacionales, nacional y locales.

## **1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES**

Motivado por saber bajo qué categoría epistémica los estudiantes respondían a construir el conocimiento, se realizó un acercamiento al problema de la representación de los cambios de estado de la materia.

A nivel internacional, la experiencia de la lectura permitió reconocer que los saberes de los estudiantes surgen en el día a día y están relacionados con las condiciones de cada contexto, y es posible conocerlos cuando son puestos en narrativas.

De esta manera, se identifica que la complejidad que supone el abordaje de los niveles de representación de la materia en los estudiantes de grado sexto-B, exige la toma de decisiones metodológicas que construyen posibilidades de repensar en otras perspectivas el acceso al conocimiento. En este sentido un estudio realizado en San Carlos de Bariloche en Argentina por Casado y Raviolo (2005) permitió entrever las dificultades que presentan los estudiantes en la relación de los niveles de representación de los estados de la materia, que generalmente responden a factores macroscópicos y poco en el sentido microscópico. Esto

también permite afirmar que la comprensión de este tipo de temas está influenciada por los diagramas con partículas.

Asimismo, estudios como el desarrollado por Galagovsky et al. (2003) se analizan especialmente desde la enseñanza de la química, una serie de particularidades que giran en torno al aprendizaje del concepto de reacción química. Con una revisión documental seria, asumida como un proceso sistemático de búsqueda, clasificación y sentido (Uribe, 2011) se pueden denotar las prácticas que subyacen a los docentes en la enseñanza, se aleja de las formas y lenguajes que los estudiantes tejen sus conocimientos. Esto permite reconocer la necesidad de suscitar una o unas formas propias de los educandos de significar y de superar las fallas en el acto comunicativo entre docente y estudiante. Esto valida la situación descrita por Zambrano (2013) al enunciar el distanciamiento entre un conocimiento complejo o científico y un conocimiento accesible, común, popular a lo que Chavellart definió transposición didáctica –cuando se logra hacer esa conversión- y que Galagovsky *et al.* (2003) también reconoció como falencia comunicativa.

En este sentido, se avizoran las dificultades de aprendizaje de los estudiantes con relación a los estados de la materia, especialmente con las cuestiones de lenguaje verbal o gráfico (Borsese *et al.*, 1996). Esto permite asumir que el interés investigativo sobre la problemática del lenguaje academicista en el escenario de enseñanza-aprendizaje no es reciente y ciertamente presentan las limitaciones de representar los contenidos de aprendizaje (Borsese *et al.*, 1996).

En cuanto a los cambios del estado de la materia, Boccardo (2018) realizó un análisis que pretende visualizar los cambios en el estado de la materia desde una instancia de ideas. El estudio explica que llegar a estados analógicos sencillos, requiere además de tiempo, procesos complejos de pensamiento. Cabe resaltar que la incorporación de analogías como estrategias didácticas, son un buen soporte para las representaciones de contenidos, siendo soluciones creativas, como el caso que convoca el presente estudio sobre las representaciones del estado de la materia. Asimismo, se puede resaltar el valor de las analogías en los procesos de aprendizaje puesto que acotan a la discusión otros elementos

relevantes de los estados de la materia, en especial a la tendencia de varios trabajos en el reconocimiento de la predilección macroscópica de la materia que prevalece en los estudiantes. En este sentido, Gómez *et al.* (2004) revitaliza la discusión desde elementos sensoriales que favorecen un ambiente reflexivo para la reconstrucción del aprendizaje sobre la materia y sus propiedades a partir de las narraciones de orden didáctico, especialmente en función de las estrategias de enseñanza.

En el año 2015, en México se desarrolla un estudio acerca de la conservación de la materia y sus cambios, con el propósito de promover el interés de los estudiantes por el curso de Química, sustentado en un diseño de una secuencia didáctica que aplica conceptos y gestiona actividades experimentales sobre las categorías mencionadas. Teniendo presente lo anterior, las dificultades que presentan los estudiantes en su proceso de aprendizaje, lo cual conlleva a tomar como referencia una lectura del contexto, además de una pesquisa documental de soporte. Una de las reflexiones relevantes en el tratamiento del tema y que ha sido objeto de otras interpretaciones, está fuertemente asociada a que el estudiante gestionando a su medida sus conocimientos y que, en función de la materia, busca asociaciones a partir de sus vivencias con la materia en función de las teorías que reconoce (Mejía, 2015).

Visto de esa manera, el estudio centra su atención en la superación de esas barreras paradigmáticas que presenta el estudiante. En correspondencia, este estudio se puede complementar con el análisis de las pre-concepciones sobre cambios físicos y químicos de la materia desarrollado por López y Vivas (2009) en Venezuela, en el que prevalecen concepciones científicas en las concepciones estudiantiles y que ciertamente, esa situación logra una fortaleza y permanencia en el tiempo, algo que prioriza trabajar en el aspecto de representaciones en niveles básicos de la educación escolar.

## **1.2 ANTECEDENTES NACIONALES**

En lo que se corresponde a los antecedentes nacionales, Campaz y López (2021) plantean una propuesta de enseñanza para el concepto de reacción química desde una perspectiva relacional de los niveles de representación, evidenciando la problemática que versa desde la

complejidad del conocimiento científico y su estado actual en el ambiente escolar, en cuanto que unir lo científico y las condiciones propias de aprendizaje de los estudiantes aduce un calificativo de complejo a la enseñanza de la química, sometiendo al estudiante a roles definitivamente pasivos y poco significativo; no trasciende el escenario académico. Por eso, además de comprender dichas dificultades, se requieren nuevas estrategias o alternativas, que potencialicen el aprendizaje haciéndolo dinámico, contextualizado sin desconocerse con sus postulados científicos.

Así pues, el estudio centra su atención en el diseño de una propuesta básicamente para la enseñanza. En consecuencia, la investigación deja claro que su intención va más allá de un ejercicio de caracterización. Con una ruta cualitativa y un enfoque interpretativo, sustentó las actividades seleccionadas a partir de las pesquisas documentales. Los resultados permiten afirmar la prevalencia de la teoría de Johnstone para la enseñanza de la química (Campaz y López, 2021).

Por su naturaleza y abordaje de categorías, ciertamente resulta determinante como antecedente, pues, concluye la potencialidad de los niveles de representación que integra los elementos teóricos con la práctica y así, un escenario de aprendizaje dinámico que responde a la temática relacionada con la química. Por lo tanto, puede referirse como un referente metodológico y teórico sobre los paradigmas que dan cuenta de las intencionalidades del estudio.

Por su parte, Méndez y Ballesteros (2021), consideran que, en la enseñanza de la química, se requiere hacer ajustes didácticos y pedagógicos sin desconocer el contexto en el que la enseñanza-aprendizaje se ejecuta, en procura de poder adentrarse a las dificultades del mundo macroscópico en contraste del microscópico o molecular. Asimismo, es necesario abrir condiciones de encuentro entre el docente y el estudiante en que se explore desde las vivencias de los interesados incorporar otras dinámicas en la forma de enseñar y aprender sobre ciencias (Ruiz *et al.*, 2015).

El estudio enfoca su interés en la descripción de los cambios de representación (macroscópico, sub-microscópico y simbólico). Bajo la ruta cualitativa y un diseño de tipo

descriptivo, refuerza antecedentes sobre la categoría representación, aduciendo su especificidad directa hacia los niveles y su desarrollo. Los instrumentos y parametrización de la información, configura una de las razones por las cuales sus aportes son relevantes para el presente estudio. Los resultados denotaron pocos cambios en la medida inicial y final del estudio, además, expresa que la tendencia de los estudiantes se direcciona en asociar estados de la materia más reales, ubicados en el nivel macroscópico.

Así, Marín (2018) expresa la necesidad de rescatar el valor didáctico de los saberes previo que los estudiantes saben tener sobre los temas de aprendizaje. Saberes que, en la escuela bajo la narrativa de pedagógica, teje escenarios de encuentros de saberes representados en el relato mismo. “En este sentido, en la escuela, la narrativa pedagógica, se convierte en una herramienta que permite “textualizar” oralmente o por escrito (Linares, 2018, p. 2). Cabe resaltar que, con una indagación de saberes previos de los estudiantes asociados a los fenómenos y estructura de la materia, la investigación especifica problemas de representaciones expresado en el nivel molecular. La representación atómica del estado de la materia ofrece una oportunidad de comprensión que facilita el reconocimiento de las particularidades de cada estado de la materia (Marín, 2018). También, hay que destacar desde Vallejo (2017) y Ramos (2015), la importancia de comprender y trabajar en pro de la transformación de la enseñanza por medio de la experimentación para mejorar los niveles de representación, para lo cual los saberes previos son definitivamente un punto de referencia.

Por tratarse de un problema particular que comparten las investigaciones, el presente trabajo puede aportar miradas alternativas para valorar los desarrollos conceptuales y posiblemente, argumentativos que desarrollen los estudiantes a medida que logran articular las experiencias formativas diversas entre lo técnico, popular y científico. Existen otros tantos más estudios que sin tomar como referencia de las categorías (representaciones, cambios de la materia) aportan miradas interesantes asociados a obstáculos epistemológicos del estado de la materia en función de las representaciones (Rodríguez y García, 2019), tal es el caso de las energías alternativas que requieren una previa evolución conceptual para mejorar el uso de las representaciones en la temática (Vásquez, 2019); asimismo la

representación y argumentación sobre disoluciones químicas (Velásquez, 2018); las dificultades de apropiación en los niveles de representación (Uria, et al. 2012); la interacción de los sentidos en la comprensión de la química en modalidad dialógica (Gómez, et al. 2004); resaltando el estudio de Ordenes, et al. (2014) por sus aportes a las dos categorías e incluso, ser la referencia del instrumento diagnóstico.

Por último, se destaca en términos generales la importancia de reconocer e integrar a la práctica de enseñanza-aprendizaje las narrativas pedagógicas como una estrategia didáctica que permite a los estudiantes en sus representaciones narradas aprender y expresar los conocimientos aprehendidos. Por lo tanto, para la práctica educativa, las narrativas pedagógicas son inherentes, puesto que nos construimos como personas y construimos el conocimiento narrando las representaciones que hemos construido del mundo objeto de estudio (Linares, 2018; Ramos y Giraldo, 2022; López *et al.*, 1997) por lo tanto, para la presente investigación, la narrativa pedagógica constituyó el vehículo de construcción de la representación del cambio de estado de la materia.

### **1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

De acuerdo con el planteamiento anterior surge la siguiente pregunta de investigación:

*¿Cuáles son las representaciones sobre cambios de estado de la materia que emplean los estudiantes en las narrativas pedagógicas?*

## 2 JUSTIFICACIÓN

El presente informe de tesis de maestría Narrativa Pedagógica: Niveles de Representación Sobre Cambios de estado de la Materia en Estudiantes del Grado Sexto-B de la Institución Educativa Rufino Quichoya de Doncello, Caquetá se desarrolló en la necesidad de comprender ¿cómo representan en las narrativas pedagógicas los estudiantes del grado sexto de la institución educativa Rufino Quichoya de Doncello, Caquetá los cambios de estado de la materia?

Es así, que la lectura de antecedente teóricos, propiciaron una discusión en torno al problema de investigación, anclando su mirada en la forma como se producía el acto de la enseñanza-aprendizaje haciendo uso de un lenguaje técnico-científico que dificulta la comprensión y aprendizaje de la temática; situación que anuló el contexto social y cultural con el que los estudiantes se acercaban al aula obstaculizando la enseñanza de la química. Bajo estas condiciones, es pertinente explorar otras perspectivas, otras formas en las que el aprendizaje sea posible. Esto hace necesario un cambio en el paradigma que se reconoce en las prácticas docentes. Esto es posible si se concretan experiencias e iniciativas respetuosas para dinamizar positivamente la enseñanza.

En ese sentido, la escuela se configura como el centro de acción de promoción de destrezas conjuntas en el aspecto comprensivo de los fenómenos naturales que den cuenta de un proceso más profundo y pertinente, que el adoptado desde las concepciones y prácticas positivista de pensar la enseñanza, sin reconocimiento de otras formas posibles en acciones pedagógicas y didácticas que tienen lugar en el encuentro de los dos mundos, el de la ciencia: el docente, y el de la experiencia de mundo; los estudiantes (Méndez y Balletero, 2021; Marín, 2018; Ruiz *et al.*, 2015).

Por otra parte, el proyecto de investigación es de importancia para la Institución Educativa Rufino Quichoya de Doncello, Caquetá en cuanto que genera nuevas dinámicas de reflexión sobre las prácticas pedagógicas y didácticas tradicionalistas que prevalecen en el escenario escolar, no se hallan fuertemente ligadas a imaginarios de los estudiantes, quienes son el alma de las acciones del aula orientadas a las gestiones que deriven en

transformaciones educativas y posteriormente sociales (Miranda, 2013). En específico, el tema de los estados de la materia ha sido relegado a un simple discurso técnico que carece de sentido y valor representativo conceptual para los estudiantes y, a su vez hasta perder sentido y prioridad de las acciones formativas en el campo de las Ciencias Naturales.

Más que una novedad, el trabajo de investigación reviste necesidad sustentado en las pesquisas documentales que discurren en la problemática del lenguaje técnico como respuesta a las categorías de estudio en estudiantes de básica secundaria, que representan un desafío de cambio en los lenguaje en el quehacer didáctico, lo cual dificulta el aprendizaje de los contenidos por parte de los estudiantes, pues su actual condición limita, condiciona o suprime la posibilidad de gestionar desde el aula, esas transformaciones formativas que den cuenta de cambio significativo en la expectativa del estudiante y por lo tanto, en la motivación.

Así pues, convergen múltiples factores de influencia positiva como negativa en los procesos formativos y en las prácticas reales desde lo didáctico, situación que convoca a la reflexión sobre las alternativas que se pueden gestionar entre los actores educativos – estudiantes y docentes- para lograr un cambio significativo.

De esta manera, se justifica la necesidad de describir las representaciones que tienen los estudiantes acerca de los cambios de estado en la materia, a través de las narrativas pedagógicas desde donde los estudiantes hablan, sin obligarle a renunciar a su contexto cultural y social de enunciación. En otras palabras, narrar posibilita reconstruir el saber desde las experiencias formativas y significativas (Linares, 2018). En este sentido, es necesario integrar aspectos relacionados al contexto de tipo culturales, sociales y económicos que influyen en la construcción de nuevos conocimientos que se logra efectuar de la mejor manera por medio de la experiencia y la puesta en marcha de procesos que acepten y valoren los aspectos subjetivos que se convocan en el acto educativo, algo que sin duda la narrativa tiene como impronta, para erradicar la mirada rígida de evaluación de resultados empírico y estandarizados que rodean las Ciencias Naturales y la Química.

Partiendo del hecho que en la actualidad este tipo de estudios son incipientes en la región a razón que las habilidades de representación no son objeto de mediaciones didácticas por los docentes, los estados de la materia, a pesar de una presencia histórica en muchos entornos escolares, está desprovista de una continuidad y aunque se reconoce dentro de una discursiva tradicionalista.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Inferir las representaciones sobre los cambios de estado de la materia que emplean los estudiantes en las narrativas pedagógicas.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Describir las representaciones que tienen los estudiantes acerca de los cambios de estado en la materia.
- Aportar algunos lineamientos didácticos para el diseño de una unidad didáctica que facilite la enseñanza sobre cambios de estado de la materia.

## 4 MARCO TEÓRICO

La construcción teórica del trabajo de investigación se teje en dos momentos. En el primer momento se presenta el tejido teórico que pretende hacer claridad conceptual en lo pertinente a la categoría de representaciones: primero se discurre sobre la pregunta ¿Qué son las representaciones? Segundo, aborda las representaciones mentales. Tercero, se destaca el papel de las representaciones en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la química, y cuarto, se presenta los niveles de representación en la química. En un segundo momento, se realiza el ejercicio de inferir y describir desde la categoría de narrativa pedagógica las representaciones que han construido en su proceso de aprendizaje acerca de los cambios de estado de la materia los estudiantes del grado sexto-B de la institución educativa Rufino Quichoya de Doncello Caquetá.

### 4.1 REPRESENTACIONES

#### 4.1.1 ¿Qué Son Las Representaciones?

Históricamente las representaciones han hecho parte de múltiples análisis de orden epistemológico que las ha dotado de la capacidad para comprender el origen y desarrollo del conocimiento científico, de ahí su presencia en el sector educativo (Flores *et al.*, 2021). Aunque se reconocen aspectos históricos de las representaciones en la ciencia, su auge es más bien reciente, situación que le ha asignado nuevas perspectivas que tienen asidero en la generación de nuevos campos de acción en especial, cuando se trata de intervención en los procesos de enseñanza-aprendizaje como fundamento de la didáctica (Mallart, 2001).

Flores *et al.* (2021) sintetiza que las perspectivas de estudio que han emergido respecto a las representaciones para la enseñanza de las ciencias presente una multiplicidad de expresiones en la que para el caso que se ha investigado, presenta la necesidad del componente fenomenológico para dar cuenta de asuntos básicos como los estados de la materia.

Mucho se ha hablado de la construcción de las representaciones como elemento estructurante de las impresiones colectivas para dar sentido a la percepción común o

colectiva (Jodelet, 1984); sin embargo, se asumen como herramientas que son usadas para el aprendizaje por parte de los sujetos (Flores *et al.*, 2021). Asimismo, varias teorías de aprendizaje también han presentado un arraigado abordaje en las investigaciones, por cuenta de dar sentido a construcciones netamente cognitivas, socioculturales, entre otras.

No obstante, el enfoque instrumental dista de otras miradas que centran el campo de acción sobre los actores, especialmente las que se ciernen sobre el estudiante como base para la construcción y comprensión del conocimiento científico. De igual manera, otras definiciones o campos de análisis ubican las representaciones como el fruto de una interacción perceptiva en la que interactúan estímulos y respuestas. En este sentido, Greco (1995) desde la visión psicológica se asume como una construcción que media entre procesos internos que son exacerbados por los estímulos para dar forma o sentido a diversas expresiones de las representaciones desde el orden lingüístico, visual, entre otros. No obstante, no es interés encasillar la mirada de las representaciones, por tanto, que son un amplio campo sobre el que se ha erigido modelos educativos que tienen eco en lo didáctico y pedagógico.

En concreto, “las representaciones mentales son construcciones hipotéticas que tiene el sujeto para explicar o comprender un fenómeno, las cuales pueden diferir marcadamente en su contenido, más no en su formato representacional” (Tamayo y Sanmartí, 2003, p. 183) Claro que las representaciones hacen parte de un amplio escenario para la construcción de conocimiento y por supuesto, de su comprensión desde perspectivas de los sujetos e incluso las colectividades. Su origen se identifica básicamente en la propiedad de relación entre lo corpóreo con el mundo, siendo esta una de sus principales funciones (Flores, 2021). Visto de esa manera, la representación es entonces un elemento de interacción del entorno de los fenómenos y que al ser interiorizada es base para otro tipo de interacciones de los sujetos, lo que le confiere características extensivas (Flores *et al.*, 2021).

#### **4.1.2 Sobre las Representaciones Mentales**

Tamayo y Sanmartí (2003) reconoce que, en los procesos de enseñanza y aprendizaje, establecer y comprender la forma en la que los sujetos hacen una representación del mundo,

es un problema asiduo de las ciencias, especialmente por insistir en una forma de reconstrucción partiendo del conocer la manera en la que operan. En este sentido cabe resaltar que:

El estudio de las representaciones mentales de los estudiantes en los diferentes campos del saber desde la perspectiva de la enseñanza de las ciencias tiene como propósito central conocer en detalle los procesos mediante los cuales los estudiantes construyen y reconstruyen su conocimiento. (Tamayo y Sanmartí, 2003).

En concreto, se analizan cómo las formas que tienen los sujetos para comprender y explicar un fenómeno desde una interiorización hipotética que se alinea con las expectativas y necesidades que se le presenta a la persona en función del análisis, para lo cual es inevitable lo que se sabe del mundo como lo que se percibe, esto permite la elaboración de una representación, fruto de la interacción del mundo externo o estímulo con las ideas que se tiene de él (Tamayo y Sanmartí, 2003)

Del mismo modo, esas representaciones mentales son el eco real de lo que las personas piensan, y que condiciona de alguna manera la parte operativa desde estímulos que trascienden lo verbal, visual o una experiencia concreta, entre otros (Tamayo y Sanmartí, 2003).

#### **4.1.3 El Papel de las Representaciones en los Procesos de Enseñanza y Aprendizaje de la Química**

Inicialmente, es menester construir una base teórica que dé cuenta de las implicaciones de las representaciones en el sentido de lo didáctico como pilar de la formación en campos específicos como los que atañe al presente estudio.

Por tanto, el carácter relacional que supone el plano de las representaciones en la interacción de los sujetos con el entorno, la construcción y comprensión del conocimiento científico, en el cual la química se vislumbra como un campo de singular complejidad, especialmente cuando del ámbito escolar se trata (Vallejo, 2017). Esto tiene que ver con los

niveles que serán abordados posteriormente, pero en forma sencilla tienen mucho que ver con las formas deductivas en las que suelen expresarse las representaciones en la química.

Las representaciones han sido objeto entonces de intencionalidades variadas en las ciencias (Altamar y Acuña, 2019). Es importante resaltar que el componente didáctico que caracteriza la enseñanza es determinante para la generación de saberes propios de los campos que ofrecen un análisis desde la percepción del mundo, para lo cual se requiere de unas competencias específicas en el docente (Arteaga et al., 2015). Por su parte, Hernández, (2019) también vincula el proceso de representación con otras áreas de las ciencias naturales, pero se mantiene la prevalencia de hacer partícipe de procesos formativos desde la forma como los sujetos asocian el mundo y lo construyen desde sus ideas. En este orden de ideas, para Tamayo y Sanmartí (2003) consideran:

[...] indisoluble la relación entre el contenido del discurso y su forma, sin embargo, lo anotado en los párrafos señalados identifica un logro importante en los estudiantes en cuanto a *aventurarse* a construir explicaciones funcionales acerca de los fenómenos observados. En otras palabras, podría tratarse de un paso importante hacia el logro del aprendizaje significativo de las ciencias, en el que es importante tomar distancia de aquellos razonamientos orientados primordialmente por la causalidad simple. (p. 192).

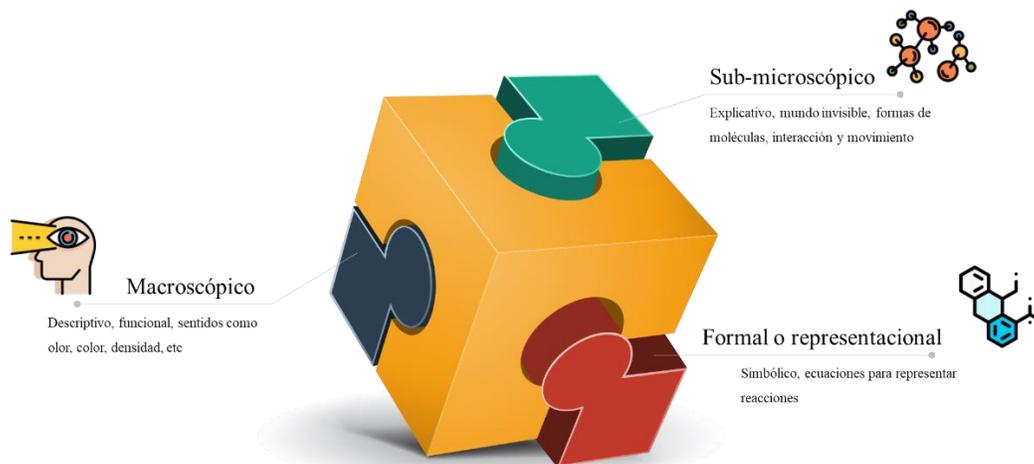
Por ello, analizar el escenario comprensivo y propositivo desde los pedagógico y didáctico, genera acciones autónomas en el aprendizaje, algo a lo cual la lógica de los procesos químicos como contenido, no es ajeno por tratarse también de una circunstancia influenciada por el ambiente escolar (Gamboa *et al.*, 2013). Asimismo, la tendencia actual de estudiar las ciencias tiene que ver con el componente representacional. De hecho, expresan que la aprehensión que se hace del mundo tiene una indiscutible relación con las representaciones que se construyen a partir de los fenómenos que en el entorno se expresan (Orrego *et al.*, 2016; Tamayo, 2014).

#### **4.1.4 Los Niveles de Representación en Química**

Uno de los estudios más significativos ha sido los aportados por Johnstone (1982) en el campo de la química. Logró aportar tres niveles de representación que dan cuenta

precisamente de una ruta deductiva de comprensión de los niveles de representación en la química (Ver figura 1). De igual manera, estos niveles han trascendido en varios estudios condensados en la tabla 1.

**Figura 1. Niveles de representación en química.**



*Nota:* elaborado a partir de Johnstone (1982).

**Tabla 1. Palabras/frases usadas para los tres niveles de representación.**

<b>Autor(s)</b>	<b>Términos usado</b>
(Andersson, 1986)	<i>macroscopic world</i> <i>atomic World</i>
(Ben-Zvi, Eylon, & Silberstein, 1987)	<i>macroscopic level</i> <i>microscopic level</i> <i>symbolic level</i>
(Gabel, Samuel, & Hunn, 1987) (Gabel, 1994)	<i>macroscopic level</i> <i>microscopic level</i> <i>symbolic level</i>
(Johnstone, 1991)	<i>macro level</i> <i>sub-micro level</i> <i>symbolic level</i>
(Bodner, 1992)	<i>macroscopic world of chemistry</i> <i>molecular world of chemistry</i> <i>symbolic world of chemistry</i>
(Johnstone, 1993)	<i>macrochemistry</i> <i>submicrochemistry</i> <i>representational chemistry</i>

(Fensham, 1994)	<i>macroscopic world</i> <i>atomic world</i>
(Nakhleh & Krajcik, 1994)	<i>macroscopic system</i> <i>microscopic system</i> <i>symbolic system</i> <i>algebraic system</i>
(Johnstone, 2000)	<i>macro</i> <i>submicro</i> <i>representational</i>
(Treagust, Chittleborough, & Mamiala, 2003)	<i>macroscopic</i> <i>submicroscopic</i> <i>symbolic</i>

*Nota:* tomado de Gilbert y Treagust (2009).

#### 4.1.4.1 Nivel Macroscópico.

Asociado con la propiedad sensorial de tipo directo, este nivel está vinculado por su propiedad, con la información que aportan los sentidos, algo que describe la posibilidad de descripción que existe respecto a la materia en sus diferentes estados, sin que esto llegue a suponer con meras interpretaciones (Galagovsky *et al.*, 2003) y que se configuren en algo propiamente visible (Orrego *et al.*, 2016).

#### 4.1.4.2 Nivel Sub-Microscópico.

Esta tipología se reconoce desde la incorporación de lo abstracto en función de las representaciones, específicamente en la versión mental como modelo. En ese caso, de acuerdo a Orrego *et al.* (2016) le define como celular, lo que ubica su visibilización desde el lente microscópico.

#### 4.1.4.3 Nivel Simbólico.

En este nivel, se expresan bajo parámetros muy detallados o específicos que tienen que ver con enlaces y fórmulas químicas que permitan la comprensión molecular y sus interacciones (Galagovsky *et al.*, 2003).

Piraján (2015) presenta desde un análisis interpretativo netamente documental los avances que ha tenido el abordaje de los niveles de representación para la enseñanza de las ciencias. En sus discusiones, acoge la imperiosa labor de investigar a profundidad las relaciones que subyacen a la necesidad de interacción entre el mundo y el sujeto, en la compleja actividad

de comprender el conocimiento científico. Por su parte, Ruiz *et al.* (2015) también desarrollan bases en las que se sugieren los niveles de representación como un modelo de enseñanza en las ciencias, apoyados en los postulados de otros estudios que validan la categoría para sus usos en la educación (Toulmin, 2007).

Las bases teóricas respecto a la relación entre lo observable (realidad), los modelos mentales y las representaciones como modelos aportados por Caamaño (2014), esquematiza los niveles asumidos en el presente estudio, con la intención de caracterizar los cambios en las representaciones referente al cambio en los estados de la materia (ver tabla 2, 3, 4 y 5).

**Tabla 2. Conceptos y modelos químicos (I).**

<b>Nivel</b>	<b>Conceptos y modelos mentales</b>	<b>Elementos representacionales</b>
<b>Entidades materiales y estructura</b>		
<b>Macroscópico</b>	Material, sustancia, mezcla, elementos sustancia elemental, compuesto químico, componente de una mezcla, ácido, base, sal, oxidante, reductor, instrumentos de laboratorio y de medida, electrodo, pila	Términos verbales, esquemas clasificatorios de los diferentes tipos de materiales y sustancias, fórmulas con el estado físico de la sustancia, esquemas de los instrumentos de laboratorio y de medida
<b>Intermedio</b>	Estructura multi molecular, estructura gigante (multi-atómica o multi iónica).	Diagramas y modelos multi moleculares, multi iónicos o multi-atómicos.
<b>Sub-microscópico</b>	Partícula, átomo, molécula, ión, unidad fórmula, núcleo, electrón. Especie intermedia, estado de transición o complejo activado	Símbolo químico, fórmula molecular, fórmula molecular estructural, fórmula de unión, fórmula de una unidad fórmula, diagrama de Lewis de un átomo o de una molécula, diagrama de la estructura electrónica de un átomo, globos de carga eléctrica para representar pares de electrones de valencia, diagrama molecular, modelo molecular
<b>Interacciones eléctricas</b>		
<b>Sub-microscópico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enlace covalente en una molécula.</li> <li>• Enlace de hidrógeno entre moléculas.</li> <li>• Fuerzas intermoleculares: fuerza de dispersión, fuerza dipolo-dipolo, fuerza dipolo-dipolo inducido.</li> <li>• Fuerzas ion dipolo.</li> </ul>	Línea continua entre símbolos de átomos, línea discontinua, diagrama fuerza-distancia interatómica

<b>Intermedio</b>	• Enlaces covalentes en una estructura reticular.	Representación de los electrones de valencia mediante puntos o sombreado en los diagramas multi-atómicos y multi iónicos
	• Interacción electrostática entre los iones de una estructura iónica.	
	• Interacción entre iones positivos y electrones deslocalizados en una estructura metálica.	

*Nota:* tomado de Caamaño (2014).

**Tabla 3. Conceptos y modelos químicos (II).**

Nivel	Conceptos y modelos mentales	Elementos representacionales
<b><i>Propiedades materiales de una entidad o de un sistema</i></b>		
<b>Macroscópico</b>	• <i>Extensivas:</i> masa, volumen, cantidad de sustancia.	Símbolos de las magnitudes.
	• <i>Intensivas:</i> densidad, composición atómica de un compuesto, composición de una mezcla, concentración en masa.	
<b>Intermedio</b>	Número de moléculas por unidad de volumen.	Diagramas representando las partículas de soluto y de disolvente en una disolución.
<b>Sub-microscópico</b>	Número atómico, número másico, masa atómica en un gas o una disolución, masa atómica relativa, masa molecular, masa molecular relativa, volumen atómico, volumen iónico, composición atómica de una molécula o de una unidad fórmula.	Símbolos de las magnitudes, subíndices de la fórmula de una molécula o de una unidad fórmula.
<b><i>Propiedades eléctricas de una entidad o de un sistema</i></b>		
<b>Macroscópico</b>	Carga eléctrica, FEM, potencial de electrodo, conductividad eléctrica	Símbolos de las magnitudes
<b>Sub-microscópico</b>	Carga iónica, polarizabilidad de un átomo o de una molécula, electronegatividad de un átomo, valencia covalente, momento dipolar de una molécula.	Símbolos de las magnitudes, vector del momento dipolar, diagrama de distribución de la carga en una molécula.

*Nota:* tomado de Caamaño (2014).

**Tabla 4. Conceptos y modelos químicos (III).**

Nivel	Conceptos y modelos mentales	Elementos representacionales
<b><i>Propiedades térmicas o termodinámicas de un sistema</i></b>		
<b>Macroscópico</b>	• <i>Intensivas:</i> presión, temperatura, punto de fusión, punto de ebullición, solubilidad, presión de vapor,	Símbolos de las magnitudes, diagramas de fases, diagramas de equilibrio químico, diagramas de niveles de entalpía o de energía de

	<p>constante de equilibrio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Extensivas:</i> energía interna, entalpía, entropía y energía de Gibbs de una sustancia, energía de Gibbs de un sistema reaccionante</li> <li>• <i>Intensivos molares:</i> valores molares de todas las propiedades extensivas anteriores. Energía cinética molar de un gas. Energía reticular molar. Energías potenciales molares asociadas a un tipo de fuerza intermolecular, etc.</li> </ul>	Gibbs
<i>Sub-microscópico</i>	Energía de un átomo, velocidad de una molécula, energía de una molécula (traslacional, rotacional, vibracional, electrónica), energía de enlace (energía de disociación de un enlace), energía potencial intermolecular (de un par de moléculas), energía reticular por unidad fórmula, energía de ionización de un átomo o de una molécula, electroafinidad	Símbolos de las magnitudes, diagramas de niveles de energía de un átomo o de una molécula, diagramas de distribución de la energía entre las partículas, diagramas de energía potencial en función de la distancia interatómica
<i>Intermedio</i>	Velocidad molecular media, energía cinética molecular media, distribución de energías moleculares de Maxwell-Boltzmann	Símbolos de las magnitudes, diagrama de distribución de energías cinéticas moleculares de Maxwell-Boltzmann
<b>Propiedades cinéticas de una entidad</b>		
<i>Sub-microscópico</i>	Energía del estado de transición	Diagrama energía-coordenada de reacción

*Nota:* tomado de Caamaño (2014).

**Tabla 5. Conceptos y modelos químicos (IV).**

Nivel	Conceptos y modelos mentales	Elementos representacionales
<b>Procesos físicos y químicos</b>		
<i>Macroscópico</i>	Cambio de estado, disolución, métodos de separación de sustancias, reacción química, equilibrio de cambio de estado, equilibrio químico, técnicas volumétricas, etc.	Dibujos, esquemas, diagramas, espectros, cromatogramas, ecuación química con símbolos del estado físico de las sustancias en las fórmulas
<i>Intermedio</i>	Sistema reaccionante a nivel multi molecular o multiatómico, equilibrio dinámico molecular	Diagrama multimolecular-multiatómico de un sistema reaccionante (en un instante)

		determinado) o de una reacción química (estados inicial y final), diagramas de equilibrios físicos o químicos con flechas que indican velocidades
<i>Sub-microscópico</i>	Reacción química a nivel atómico-molecular, reacción elemental, mecanismo o secuencia de reacciones elementales	Ecuación química atómico-molecular, coeficientes estequiométricos, ecuaciones químicas de los pasos elementales de una reacción química, doble flecha de equilibrio
<b>Propiedades materiales de un proceso</b>		
<i>Macroscópico</i>	Avance de una reacción, grado de disociación, cociente de una reacción, constante de equilibrio	Símbolos de las magnitudes
<b>Propiedades termodinámicas de un proceso</b>		
<i>Macroscópico</i>	Valores molares: energía de reacción, entalpía de reacción, energía de disociación, energía reticular, entropía de reacción, energía de Gibbs de la reacción	Símbolos de las magnitudes molares, diagrama de niveles de entalpía de reactivos y productos de una reacción
<i>Sub-microscópico</i>	Energía de ionización de un átomo, energía de disociación de una molécula, energía reticular de una unidad fórmula	Símbolos, diagramas de niveles de energía
<b>Propiedades cinéticas de la reacción química</b>		
<i>Macroscópico</i>	Velocidad de reacción, constante de velocidad, energía de activación molar de una reacción química	Símbolos de las magnitudes, ecuación cinética
<i>Sub-microscópico</i>	Energía de activación de una reacción a nivel atómico-molecular, energía de activación de una reacción elemental	Símbolos de las magnitudes, ecuaciones de las reacciones elementales, diagrama energía-coordenada de reacción
<i>Intermedio</i>	Frecuencia de choques, fracción de choques eficaces	Símbolos, representación gráfica de la fracción de moléculas con una energía superior a la energía de activación

*Nota:* tomado de Caamaño (2014).

En conclusión, estos referentes teóricos aportan a la toma de decisiones a la hora de pensar, planear y desarrollar la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes del grado sexto, reconociendo el valor didáctico de cada nivel de la representación para la enseñanza de la química. Asimismo, permite tener claridad sobre la complejidad conceptual y representacional que imprime los niveles de representación de la química, con mayor grado

en los niños de grado sexto que en su edad cognitiva y psicológica, se les dificulta comprender e interiorizar los niveles sub-microscópico, el formal o representacional.

Por lo tanto, bajo esta discusión de los niveles de representación del objeto de conocimiento, se reconoce que “su estudio nos permite identificar obstáculos de diferente naturaleza en el aprendizaje de las ciencias y nos aporta al conocimiento de los procesos de enseñanza sobre la formación y transformación conceptual de los estudiantes” (Tamayo y Sanmartí, 2003, p. 193). Esto es, nos permite valorar y evaluar cómo evolucionan los conceptos científicos en los niveles de escolaridad de enseñanza-aprendizaje de los educando.

## **4.2 LAS NARRATIVAS**

En este segundo momento es pertinente dejar en firme que las condiciones de la ciencia moderna en términos epistémicos coartan tanto las condiciones, los sujetos actores del acto educativo como las formas de darse la educación. En este sentido, Husserl (2008) afirma que “meras ciencias de hechos hacen meros seres humanos de hechos” (p. 50). Este panorama ha obligado a partir de la crisis de la ciencia moderna como consecuencia de las guerras que marcaron el final del siglo XIX y el devenir del siglo XX, a realizar una mirada ya no sobre lo unidireccional de la educación, sino hacia las particularidades de los sujetos que conforman la escuela, lo que ha permitido reconocer el valor didáctico de la narrativa pedagógica no solo para el encuentro natural de la escuela y los estudiantes, sino para la construcción de los saberes. Es en la narrativa pedagógica donde los estudiantes tejen y comunican sus representaciones del mundo, objeto de estudio y aprendizaje. En otras palabras, la condición de ciencia moderna obliga a pensar el acto de la enseñanza no desde el reduccionismo u objetivismo científico, sino desde las intersubjetividades que lo tejen (Ramos y Giraldo, 2022).

### **4.2.1 ¿Qué son las Narrativas?**

Entendidas como la forma en la que los sujetos cuentan y escuchan vivencias de todo tipo que normalmente están asociadas a las miradas subjetivas sobre los fenómenos del mundo y su influencia sobre los sujetos. Más allá de la oralidad, la narrativa también puede ser

documental elaborada a partir de textos y/o gráficos que relatan experiencias; desde el contexto escolar, las narrativas de carácter pedagógico permiten al docente la indagación de saberes y niveles de comprensión del conocimiento a partir de un análisis cualitativo de la información plasmada (Suárez, 2011).

De acuerdo con Barrera (2020), la narrativa se compone de aspectos socioculturales e históricos que dotan de sentido las experiencias vividas del sujeto con relación a los demás y su entorno favoreciendo la construcción del conocimiento. Ahora bien, la organización de la narrativa en el ámbito académico sugiere la integración de las dimensiones interpersonal, intrapersonal y social dirigida a la transformación del conocimiento en los escenarios de aprendizaje.

Asimismo, el propósito de la narrativa está situado en el poder que ha adquirido el componente humanístico que se ha extendido en el ámbito escolar, por consiguiente, “el significado narrativo es uno de los procesos del campo mental y funciona para organizar los elementos de la conciencia en episodios significativos” (Donald y Polkinghorne, 1988). Entendido así, la experiencia humana y su esencia, descansa en la narrativa como su protectora.

El discurso que rodea las narrativas ha girado positivamente hacia su rigurosidad, alejándola de un sentir de insolvencia que las ciencias exactas le han reclamado en el devenir de la historia de los paradigmas investigativos. Su esencia dista totalmente de una mera operatividad del narrar lo que acontece en el mundo y le da un carácter hermenéutico que sitúa su nicho transformador en el sector educativo (López, 2021).

De acuerdo con Bruner (2010), la dominancia actual del pragmatismo y el pensamiento de las revoluciones paradigmáticas reconoce en la narrativa una fuente natural donde convergen y tejen nociones de conocimiento de utilidad. En efecto, posee una condición práctica y operante sobre la que discurre el conocimiento, dotado de sentidos, propósitos y significados que exponen realidades teñidas de verdad. En Visto de esa manera, la concepción y estructura la realidad como predictor de lo que acontece se apoya en la

narrativa, que está centrada es la naturaleza del tiempo y espacio, sobre la cual se expresa diferentes modalidades de conocer y por supuesto, de aprender.

Desde las nutridas perspectivas que le asisten, se avizora que las narrativas sintetizan las vivencias apoyadas en lo discursivo y de esa forma, en las expresiones del lenguaje, tan complejas como éstas sean. Al respecto, los conflictos actuales sobre la interacción social desde medio comunicativos generan desafíos que terminan homogenizando no las experiencias sino las formas comunes de socializarlas (Souza y Antunes, 2019).

En ese sentido, validar el papel de las narrativas en la construcción de la realidad de los niños por medio de lenguaje textual o gráfico, es una oportunidad de resignificar la valoración subjetiva que se hace de lo que sucede en el entorno o que es objeto de la imaginación (Marquinez *et al.*, 2015). Es por lo que, la comprensión simplista y abstracta de algunos conceptos que no pueden ser materializados dificulta la interpretación holística del término, siendo necesario analizarlos a partir de las interacciones con otros y el contexto sociocultural donde adquieren un sentido particular para el sujeto. En ello se observan tanto el plano individual de quién construye su narrativa determinada por un acontecimiento ubicado en un tiempo y espacio como el plano social a partir de las representaciones sociales (Arto, 2010).

De igual forma, cabe destacar que narrar la experiencia vivida, se constituye en característica principal de la existencia humana a través de la historia, configurando al hombre no solo como sujeto cultural, sino como tejedor de significado y de conocimiento. En este sentido, que la vida esté dispuesta por el acto de narrar desde experiencias personales, exterioriza todos los elementos constitutivos de la existencia misma (Díaz, 2007).

## 5 METODOLOGÍA

En el presente apartado se desarrollan todos los aspectos metodológicos. Para su comprensión, se han estructurado en cuatro subcapítulos así: a) ruta y enfoque, b) contexto para el desarrollo de la investigación, c) universo y selección de la unidad del trabajo, d) categorías de estudio y e) procedimiento de la investigación y técnicas e instrumentos de recolección de información.

### 5.1 RUTA Y ENFOQUE

De acuerdo con Hernández y Mendoza (2018), la articulación de procesos de investigación incorpora la elección de rutas. Este estudio, al valorar en modo de caracterización de los niveles de representación sobre los estados de la materia, prioriza la naturaleza o ruta cualitativa, sustentada que además de recabar información pertinente, ofrece una comprensión de los fenómenos en sintonía con el contexto en el que ocurre (Hernández y Mendoza, 2018; Ñaupas *et al.*, 2014). En ese orden de ideas, puede decirse que la propuesta en desarrollo, responde parcialmente a esa noción porque el problema detectado en la lectura de contexto, específicamente el aula, ha derivado en una categoría general que centra su atención en las representaciones y los cambios que se presentan desde los niveles específicos ya abordados. Dicho en otras palabras, la investigación responde a una ruta cualitativa debido a la interpretación contextual de fenómenos que acontecen en el aula y que son sujetos a un análisis. Por su enfoque, se entiende como un proceso inductivo que parte de las narrativas de los estudiantes para suscribirse en modelos o niveles de representación, construidos como una base teórica que se asocia a la esencia de los datos recabados.

Por otra parte, el estudio es descriptivo porque tuvo el interés particular de analizar en las narrativas de los estudiantes, las representaciones que ellos tienen sobre los cambios de estado de la materia y no se realizan análisis en profundidad que lleven a describir causas del problema, condiciones particulares de los estudiantes u obstáculos de diferente naturaleza en el proceso de aprendizaje.

## **5.2 CONTEXTO PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**

El estudio se desarrolla en la institución educativa Rufino Quichoya, ubicada al norte del departamento, específicamente en el municipio de Doncello, zona urbana. El municipio actualmente cuenta con un principal medio de acceso terrestre tanto para el norte como para el sur. Esta zona ha sido una región históricamente afectada por la violencia, cultivos ilícitos y otros factores que afectan el desarrollo social, ambiental, político y económico en la zona. La institución educativa debe su nombre a uno de los colonos fundadores del municipio señor Rufino Quichoya, quien al parecer donó los terrenos donde hoy funciona la institución, ubicada en el barrio Abas Turbay, en la Cra 3° entre calles 8° y 9°, con un área de influencia que comprende ocho barrios de la zona sur del casco urbano.

Con una población estudiantil mayoritariamente de residencia urbana, actualmente la comunidad académica está compuesta por 1262 estudiantes, 685 padres de familia, 53 docentes, 3 directivos docentes, 1 orientadora y 10 administrativos. La edad cronológica de los estudiantes oscila entre cuatro (4) y dieciocho (18) años. Ubicándolos por niveles, el 11.4% cursa el nivel preescolar con edades entre 4 y 5 años; el 63.6% se encuentra en la básica primaria con edades entre 5 y 14 años; el 25% está en básica secundaria con edades entre 10 y 17 años; un 5% en la media con edades entre 15 y 18 años. El 51% son de sexo femenino y el 49% de sexo masculino.

## **5.3 UNIDAD DE TRABAJO**

“En un estudio cualitativo, las decisiones respecto al muestreo reflejan las premisas del investigador acerca de lo que constituye una base de datos creíble, confiable y válida para abordar el planteamiento del problema” (Hernández y Mendoza, 2018, p. 424). Teniendo en cuenta este aspecto, se ha tomado como referencia que la muestra seleccionada de carácter intencional se caracteriza por estar en el contexto y ser viables para participar del estudio. Para realizar de manera efectiva la investigación establecida, se seleccionó como población a los estudiantes vinculados a la educación secundaria básica, específicamente el grado sexto de la sede principal de la institución educativa Rufino Quichoya de Doncello, en el departamento del Caquetá.

La unidad de trabajo estuvo compuesta por 12 estudiantes del grado sexto, los cuales fueron seleccionados teniendo en cuenta los siguientes criterios de inclusión:

- Estudiantes legalmente matriculados y pertenecientes al grado escolar sexto (básica secundaria).
- Ambos géneros.
- Disponibilidad para participar del estudio.

### **5.3.1 Consideraciones Éticas**

De acuerdo con los protocolos normalmente usados para la realización de investigaciones, en especial cuando se trata del sector educativo, específicamente de niños, niñas y adolescentes, se procede a socializar el estudio con los padres de familia y acudientes para que conozcan las particularidades del proceso formativo que configura el estudio. Luego de ese ejercicio, para solventar los aspectos éticos del estudio, se diligenciaron los siguientes formatos: autorización del rector de la institución y el consentimiento informado para padres de familia (ver anexos 1 y 2).

En la socialización con el rector de la institución, se aportaron detalles puntuales sobre todas las etapas, beneficios e incluso, de los instrumentos planificados para la misma. Con esa explicación, se obtuvo la autorización, toda vez que los productos derivados del trabajo serán usados en la institución como referente para otras áreas.

Ya en el encuentro con padres de familia o acudientes de los estudiantes participantes del estudio, se informó sobre la invitación para participar de la investigación, con los datos claros sobre lo que requería de ellos para el éxito del proceso. Una vez logrado el objetivo de la reunión, se procedió al diligenciamiento del consentimiento informado para las actividades y el posible manejo de recursos audiovisuales como fotografías y demás, que son de importante únicamente para el estudio y que la información recopilada gozará de una garantía de confidencialidad.

## 5.4 CATEGORÍAS DE ESTUDIO

Como categoría principal se ha caracterizado directamente las representaciones en sus diferentes niveles, cada una abordada desde indicadores como se relacionan en la tabla 6.

**Tabla 6. Categorías de estudio.**

Categoría	Subcategoría	Indicadores
Niveles de representación (Johnstone, 1982)	<b>Nivel macroscópico:</b> <i>Descriptivo y funcional</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las descripciones que realizan los estudiantes de objetos se basan en los sentidos, es decir organolépticas: color, sabor, tamaño, dureza, etc.</li> <li>El estudiante usa términos cotidianos para expresar el comportamiento de la materia.</li> </ul>
	<b>Nivel submicroscópico:</b> <i>Explicativo</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se identifican elementos sobre la concepción de discontinuidad de la materia. Los estudiantes usan términos como partícula, átomos, moléculas y vacío.</li> <li>El estudiante expresa el comportamiento de las sustancias a nivel atómico, molecular, iónico. Y explica cambio físico y químico por la reorganización de átomos o no.</li> </ul>
	<b>Nivel simbólico:</b> <i>Representación</i>	El estudiante expresa los conceptos químicos por medio de símbolos, fórmulas o ecuaciones, gráficas, etc.

*Fuente.* Elaboración propia a partir de Johnstone (1982).

## 5.5 PROCEDIMIENTOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

El procedimiento responde ciertamente a la naturaleza de los objetivos específicos, para lograr lo estipulado en el objetivo general. Teniendo en cuenta esto, se requiere describir las representaciones de los estudiantes, por lo que se entiende que es necesario indagar a los estudiantes con una herramienta diagnóstica que permita reconocer los diferentes niveles de representación de la materia. Esto configura un importante punto de partida para la comprensión y caracterización que sugiere el objetivo general. Para dicha intención, se dispuso de un instrumento de recopilación sobre las narrativas de los estudiantes en lenguaje escrito y gráfico (ver anexos 3).

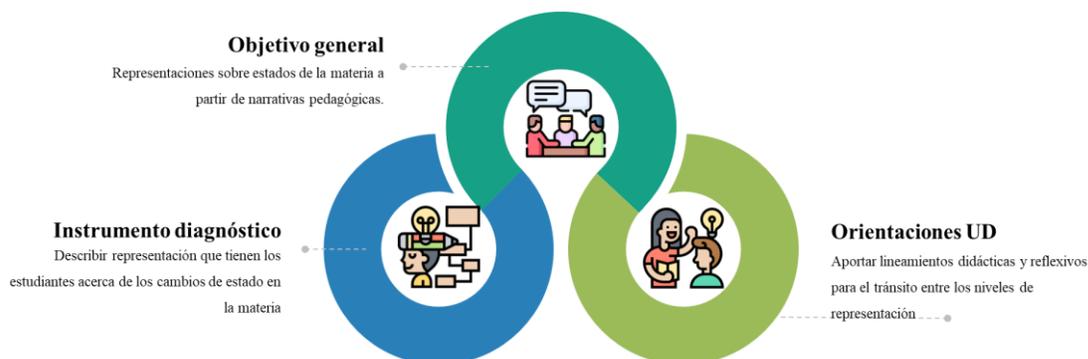
Se empleó un instrumento de lápiz y papel, donde se les solicitó a los estudiantes narrar lo que ellos conocían sobre el agua y, posteriormente dibujarlo. (Ver anexos 3). El instrumento fue previamente validado por el dr. Óscar Eugenio Tamayo.

A partir de la reflexión teórica construida y el reconocimiento de los objetivos, siguió el siguiente proceso:

1. **Fundamentación teórica:** se delimitó el estudio a partir de las necesidades que la clase brindaba, en cuanto que se dificultaba el aprendizaje de los conceptos técnicos de los estados de la materia.
2. **Diagnóstico directo:** los niños escribieron sus narrativas a partir de la pregunta que les pedía expresar de forma textual y gráfica los cambios de estado de la materia, específicamente del agua.
3. **Análisis de los datos:** verificación de las narrativas para describirlas en sentido de la representación que asumen los estudiantes.
4. **Elaboración orientaciones:** con base a los resultados obtenidos se generaron lineamiento de orden didáctico que facilitará el tránsito entre los niveles de representación, especialmente aquellos que no estén presentes en las narrativas de los estudiantes.

En ese sentido, para la consecución de los objetivos se implementaron técnicas como el instrumento se esquematizan los objetivos con sus respectivas técnicas en correspondencia a la ruta cualitativa seleccionada, en la figura 2.

**Figura 2. Objetivos y sus técnicas de recolección de datos para el estudio.**



Fuente: producción propia.

## **5.6 TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

Una vez recogida y transcrita la información, se procedió a realizar un análisis narrativo, el cual se centra en analizar como los participantes ensamblan secuencias o eventos, y en cómo usan el lenguaje y/o las imágenes visuales para comunicar significado (Fernández, 2015). Asimismo, se empleó un análisis narrativo temático, dado que los relatos de los estudiantes tenían de base el tema de cambios de estado de la materia. Fernández (2015) señala que esta estrategia analítica interroga sobre “qué” se dice o se escribe más que sobre “cómo” se hace; es decir, se basa en el contenido más que en la estructura del relato.

Para sustentar esas inferencias, se llevó a cabo la discusión de los análisis con los teóricos, lo que se constituye como ejercicio de triangulación teórica.

## **6 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

En este apartado se presentan y discuten los principales resultados teniendo en cuenta las categorías del estudio.

Para salvaguardar la identidad de los estudiantes, se codificaron con la letra E (estudiante) y la numeración. Visto de esa manera, los códigos E1, E3 y E5 son niñas y los códigos E2, E4, E6 y E7 son niños.

### **6.1 REPRESENTACIÓN DE LOS ESTADOS DE LA MATERIA A PARTIR DE LAS NARRATIVAS**

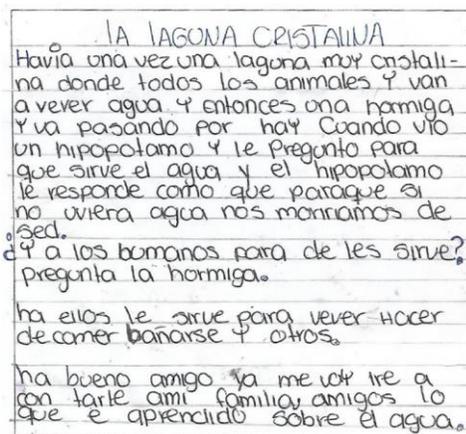
Así como “un mito es una narración, pero también es una red de correlaciones permanentes abiertas a distintos argumentos” (Duchesne, 2017, p. 19), las narrativas pedagógicas de los estudiantes del grado sexto-B de la institución educativa Rufino Quichoya de Doncello Caquetá, permiten compartir y reconocer las representaciones que han construido en su proceso de aprendizaje acerca de los cambios de estado de la materia.

En este orden de ideas, las imágenes y textos escritos por los estudiantes con lo que se da cuerpo y argumento a este apartado de la investigación, evocan las formas como ellos construyen sus representaciones del cambio de la materia. Cabe resaltar que después de un diálogo con los estudiantes en aras de poder identificar qué estrategias emplear para hacer dinámico y eficiente el aprendizaje, quedó claro que a ellos les agradaba construir narrativas escritas que facilitaban apropiarse y comunicar los contenidos de la escuela.

Se hace un abordaje directo sobre las formas propias de los niños de aprender y comunicar lo aprendido. Esta primera experiencia de narrativa pedagógica, la representación del agua se describe en cumplir funciones de supervivencia, como respuesta a un hilo conductor que construye la necesidad de saber por qué es importante el agua para los seres vivos. Esto puede indicar que la representación que ha construido le ofrece un panorama somero sobre la comprensión de los estados del agua, sin una profundidad acerca de la vitalidad orgánica que cumple en animar la vida. Por último, el estudiante destaca el agua funciones

artificiales, como una casa que garantiza y resguarda la vida; hay una representación del agua como instrumento para conocer los nichos y el hábitat (ver figura 3 y 4).

**Figura 3. Dibujo narrativo E1.**



Fuente: producción propia, estudiante E1.

En la narrativa de E1, se evidencia un representación macroscópica o fenomenológica de la materia, dado el estudiante no hace alusión a los estados de materia, sino que narra la importancia del agua para la vida. El hecho de no identificar los estados del agua, no permitiría que el estudiante pudiese hablar acerca de los cambios, por lo que solo describe el fenómeno desde lo sensorial. Al respecto Vallejo (2017), señala que es común que los estudiantes expliquen los fenómenos de manera sensorial (nivel macroscópico) ya que los estudiantes no son conscientes de que el mundo observable, se encuentra estructurado a partir de partículas microscópicas o submicroscópicas.

**Figura 4. Dibujo narrativo E1.**



Fuente: producción propia, estudiante E1.

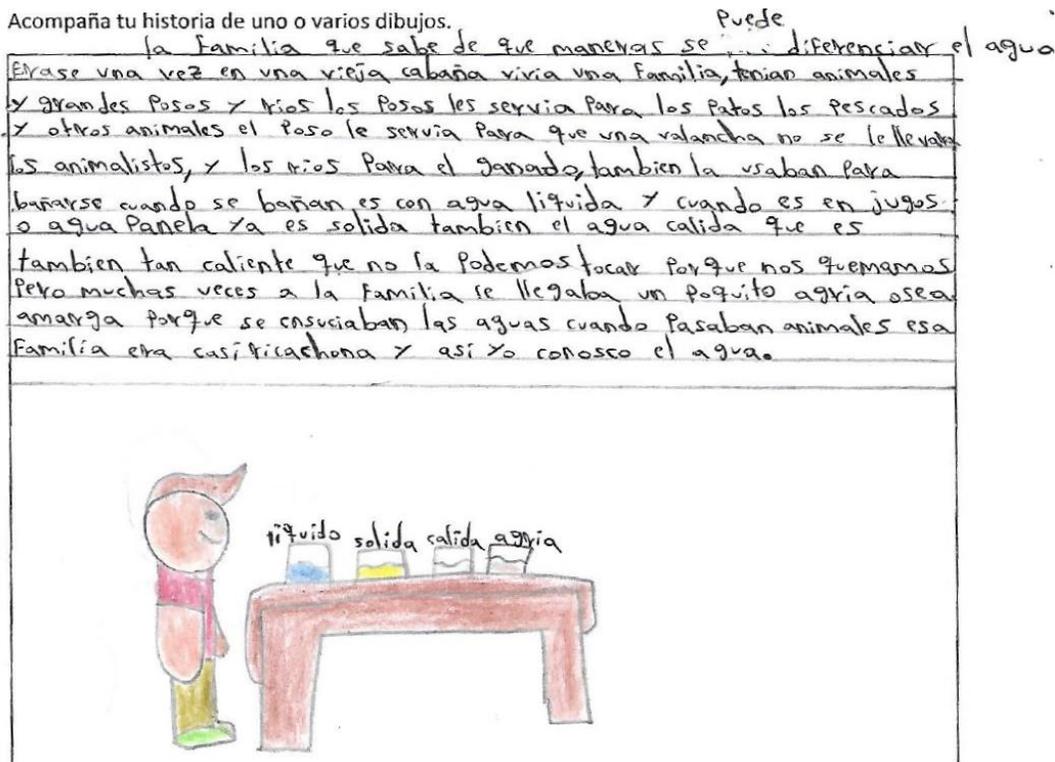
El estudiante menciona el agua en diferentes condiciones y usos para un contexto, en particular, para una familia que vive en una cabaña. Es así, que el agua se reconoce como un producto que puede ser manipulado para suplir diferentes usos particulares. Por eso, la representación del agua se construye como elemento físico con condiciones de detener una avalancha, como lugar en el que habitan los peces y otros animales.

No es claro si el niño identifica la avalancha como una masa de agua, pero representa el agua en diferentes usos, temperaturas, colores y sabores. Cada variante del agua tiene su uso, y también una condición para usarse, pues puede ser peligrosa según su temperatura. Nuevamente, es claro, que E1 representa macroscópicamente el agua, ya que como lo refiere Johnstone (1982), las descripciones que realizan los estudiantes de objetos se basan en los sentidos, es decir organolépticas: color, sabor, tamaño, dureza.

El estudiante parece representar el agua como estatus económico por ello, hay una pretensión en el relato de comprender que el tener animales en propiedad y disponer del agua en tantas maneras expresa cierto estatus económico. Aunque el agua representa también un recurso de cuidado personal y parte en la alimentación, para la familia carece de un sentido o función vital.

Ahora bien, el dibujo de E2 (ver figura 5), pretende mostrar el agua en cuatro estados que él reconoce, pero también expresa el agua en sí como una propiedad personal, como un recurso manipulable al estar ilustrado en cuatro contenedores de agua sobre una mesa. Sin embargo, es importante señalar que, aunque E2 identifica los (2) estados del agua, no los representa microscópica o simbólicamente. También llama la atención que ubique cálida y fría como posibles estados, lo cual refleja una dificultad o desconocimiento de los estados de la materia, aunque lo han visto en años anteriores. Esto sucede porque como lo afirman Pérez y Jiménez (s. f.) la enseñanza de los estados de la materia en básica primaria se basa en la clasificación y ordenación de diferentes objetos y materiales a partir de propiedades físicas observables (peso/masa, estado, volumen, color, textura, olor).

Figura 5. Dibujo y texto narrativo E2.



Fuente: producción propia, estudiante E2.

Con las tres líneas escritas se puede decir que la niña representa y ve el agua como algo a lo cual un ser humano tiene contacto desde el nacimiento y que está en la vida diaria como algo cotidiano. Adicionalmente, también ve el agua no como materia química, si no como un escenario de manifestaciones sociales al mencionar los momentos compartidos con la familia, como los paseos al río. Tal vez por eso dibujó un paisaje con un río, aunque también se pudo identificar e interpretar en el dibujo la niña los estados líquidos y gaseosos del agua al mostrar el río y las nubes (ver figura 6).

Nuevamente corresponde a una representación macroscópica relacionado principalmente con experiencias de tipo sensorial; aunque el gráfico de las nubes son indicio del estado gaseoso, no existe en las líneas escritas ni en el gráfico una manifestación que relacione el proceso químico del cambio de estado de la materia con las experiencias previas de la niña y el agua, es decir, no se observa una aprehensión a nivel submicroscópico ni formal (Orrego *et al.*, 2016; Tamayo, 2014).

**Figura 6. Dibujo y texto narrativo E3.**



Fuente: producción propia, estudiante E2.

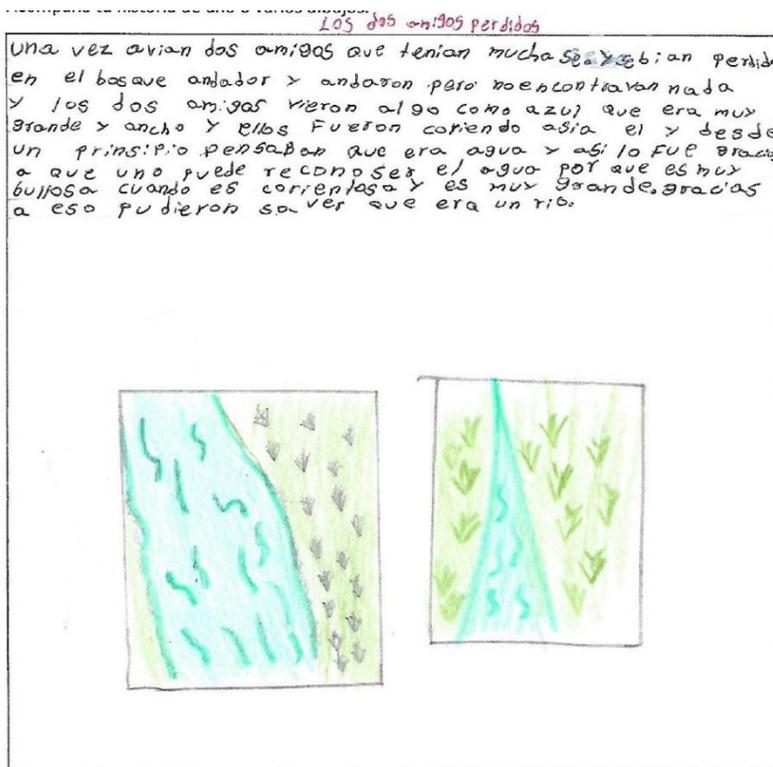
En el relato, el estudiante ve el agua como un punto de encuentro para todo aquel que se pierda, lo ve como un punto de referencia, lo describe como grande y ruidoso, dándole cualidades de una zona que se reconoce con facilidad. Se podría inferir que la representación que el niño ha tejido del agua es la de una voz que servir como orientadora para quienes se pierden en el bosque. El agua corre activando nuestros sentidos. Por otro lado, le da al agua un sentido de vitalidad para las personas, al mencionar la sed que los amigos perdidos padecían. Esto es, representa el agua como realidad orgánica que sostiene los cuerpos.

En su representación se ve claramente dos dibujos de un río, algo corrientosos, con plantas a su alrededor mostrando la vida natural que se genera gracias al río. También se puede decir que para el niño el río nace de la montaña sustentado en que todo su relato junto con su dibujo hace referencia a aguas corrientosas (ver figura 7).

Nótese que el relato se titula: los dos amigos perdidos; por lo que, en un primer momento, el relato se traslada a un evento o circunstancia de tipo social; inicialmente puede entreverse la no utilización de conceptos científicos sobre los estados de la materia, no

obstante, en las líneas del texto describe características de los ríos además de utilidades que conoce a partir de experiencias propias de su contexto donde infiere que el agua en los ríos es caudalosa, ruidosa y de gran magnitud.

**Figura 7. Dibujo y texto narrativo E4.**



Fuente: producción propia, estudiante E4.

En el tejido del texto, el estudiante realiza una interpretación histórica del agua mediante su importancia en la historia del pueblo de El Doncello Caquetá, el cual se caracteriza por no estar solo situado en la falda de la montaña, sino que su sostén es el agua en su estado líquido, pues se encuentra rodeado por dos ríos.

Es de resaltar que fue una de las experiencias en la que hay una coherencia entre la narrativa y el dibujo (ver figuras 8 y 9). Por ello, para el estudiante es claro la representación implícita el desarrollo del municipio desde la realidad del agua. Asimismo, tanto el relato como el dibujo se nota la representación del agua como un bien que garantiza la vida del pueblo. El estado líquido del agua es el que está más presente en la narrativa,

posiblemente porque como lo señalan Pérez y Jiménez (s. f.) para los niños el prototipo de líquido es el agua.

Por otro lado, también se identifica una representación de relación de tipo socio-económico con el agua, esto debido a que la niña lo asocia con el crecimiento del pueblo mismo, dependiendo de los ríos fuente de pesca y la navegación.

**Figura 8. Dibujo narrativo E5.**



Fuente: producción propia, estudiante E5.

**Figura 9. Texto narrativo E5.**

Había una vez en una legana localidad en la ladera  
de un cerro, una generosa vertiente que entregaba  
agua día y noche, semana tras semana, y año tras año.  
Ya los más ancianos ni se acordaban de cuándo se  
comenzó a proveer esta vertiente por dar agua a todo  
el pueblo, llamado la variante.

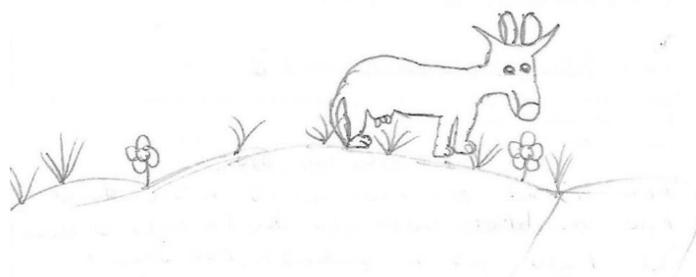
Eso sí que al principio el agua sólo llegaba cerca  
de los hogares del pueblo a través de canales y  
10 acequias, para dar paso luego a otros por los de montaña  
más avanzadas, con tuberías y estungos hasta que  
por fin a una llavó dentro de los caysos y por no  
falta se usó a oscurelo en baldes como anti.

Fuente: producción propia, estudiante E5.

De la narrativa podemos interpretar que el estudiante trata de describirnos lo valiosa que es al agua para la vida animal, ya que se centra en la vida de una vaca que sale en busca del perfecto estado del agua para ella poder vivir allí. La representación del agua se muestra en el texto bajo las varias temperaturas a las que la condición natural la somete. Así, representa los estados del agua bajo la categoría de temperaturas; caliente como el estado gaseoso, fría o congelada como el estado sólido, temperatura natural como el estado líquido.

Sin claridad de qué es sólido, líquido y gaseoso, el niño no identifica ni reconoce los estados del agua en propiedad de los términos científicos. Él los percibe y los dimensiona con las temperaturas. (Ver figura 10 y 11).

**Figura 10. Dibujo narrativo E6.**



Fuente: producción propia, estudiante E6.

**Figura 11. Texto narrativo E6.**

la vaca Indusica  
 Abia una vaca una vaca que no le costaba el  
 Agua que bevia asta que desidio salir en busca  
 del Agua que le gustaria mas rica y  
 en peso con se bus queda camino y camino  
 asta encontrar un rio con agua muy fria  
 y la vaca bebio del agua y se le con jelo  
 el celo vro y ala vaca no le costo  
 el agua y en tonces sigio buscando el  
 agua mas rica y luego encontro otro  
 rio con agua muy caliente la vaca y no  
 le gusto por que se quemaba sigio buscando  
 asta que encontro un rio con agua con  
 de la da y no le gusto por que se quemaba  
 pagada a si que desidio que darse  
 con el agua que bevia que era arriba

Fuente: producción propia, estudiante E6.

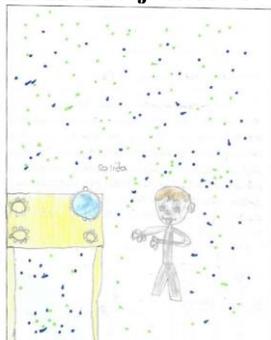
En este breve texto (ver figura 13) se representa el agua como elemento orgánico fundamental en nuestro diario vivir, reconociendo las diferentes formas como la podemos encontrar. Este estudiante en su relato se desprende de las definiciones fantástica del agua para pasarlas al real. Este estudiante se ubica en el plano orgánico del agua y la define con un lenguaje más técnico.

Del mismo modo, el estudiante asume las propiedades y posibles transformaciones del agua en el sentido que hay factores que le afectan como la temperatura. El contacto con este elemento queda evidente en la cotidianidad a tanto que le otorga un sentido fisiológico implícito dentro de los procesos hidratantes que el cuerpo requiere al hacer referencia a la sed como un estado normal del organismo que es solventado a través de la ingesta de agua.

Los dibujos representativos del texto (ver figura 12) se asemejan directamente de acuerdo a lo anterior escrito. Aquí el niño representa principalmente las diferentes formas en las que conoce el agua. Se empieza describiendo el agua sólida, la cual sale directamente del congelador y se representa con hielos. Luego la líquida, la cual el niño la debe reconocer mayormente por ríos y así la representa. Finalmente, se muestra agua en una estufa; entendiéndose, así como gaseosa.

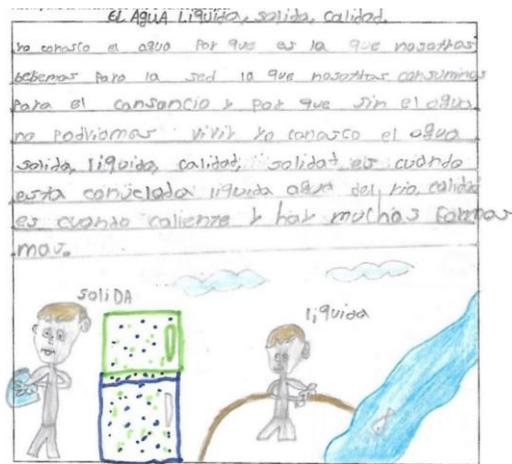
Otro elemento válido en el análisis de la construcción simbólica del estudiante transcurre en la posibilidad de acceso que las personas tienen sobre el agua, esto representa un escenario importante en la visión de acceso permanente de este tipo de servicio si se contempla desde el marco habitacional o en su defecto, al contacto que se tenga con ellas desde ambientes naturales.

**Figura 12. Dibujo narrativo E7.**



Fuente: producción propia, estudiante E7.

**Figura 13. Texto narrativo E7.**



Fuente: producción propia, estudiante E7.

A continuación, se presentan las representaciones que los estudiantes tienen de los cambios de estado de la materia o mejor del agua, elemento sobre el cual giraron las narrativas. Cabe resaltar que todas estas representaciones se ubican en un nivel macroscópico porque en las narrativas, los estudiantes usan términos cotidianos para expresar el comportamiento de la materia (agua) (Johnstone, 1982):

**Figura 14. Categorías derivadas del análisis de las narrativas.**



Fuente: producción propia.

### **6.1.1 Función de Supervivencia.**

Manifiesta la dependencia del ser humano a la materia (agua) para el sustento de la vida; estas representaciones parten de las interacciones de los sujetos y el entorno asociando aspectos de la vida cotidiana. En la narrativa El lo detalla en las expresiones: sirve para beber, hacer de comer, bañarse y otros. Previo a ello, indica la importancia del agua y la supervivencia en la frase: sino hubiera agua nos moriríamos de sed. Por lo que hay una asociación de las ideas con las experiencias acerca de las utilidades de la materia (agua) como fuente principal para la vida (Orrego et al., 2016). Respecto de los niveles de representación, corresponde a un nivel macroscópico de modalidad funcional (Johnstone, 1982).

### **6.1.2 Garantizar y Resguardar la Vida.**

A nivel macroscópico, un relato describe como el agua salvaguarda la vida en ambientes hostiles como el desierto o sirve de guía en circunstancias adversas como estar perdido en el bosque entendida como elemento garante de la vida de los sujetos. Del mismo modo hace relación con los sistemas productivos centrados en el ganado y la dependencia de este recurso vital para que la cadena de bienestar centrada en el alimento, goce de continuidad y se concrete en el consumo generalizado y articulado de los productos. No obstante, el sentido de la vida también se acentúa en el mecanismo de las funciones corporales y la visión de la sed como parte de un proceso de vida.

Por último, persiste una perspectiva de cuidado y mantenimiento de funciones vitales a partir de un acceso permanente al agua. Esto se expresa a medida que cuando se resguarda el agua, es proporcional al cuidado mismo de la vida en todas sus expresiones.

### **6.1.3 Hábitats**

Parte de una posición de espectador prioritariamente de la materia en estado líquido relacionado con su volumen donde hacen registro de sus observaciones partiendo del contexto social, cultural y económico al que se encuentra expuesto. Se asume funcionalidades a la materia de acuerdo a lo que conocen previamente y la particularidad apropiadora del recurso por encontrarse en un ambiente donde es natural encontrar

múltiples escenarios que cuentan con este recurso. Por otra parte, la visualización de peces cumple también la función de necesidad frente a los ecosistemas que permiten la existencia de especies indispensables para la vida y el consumo. Es imperativo señalar que el tipo de región tropical que predomina en estas latitudes, reviste una estratégica visión de la conservación de especies a partir del cuidado del hábitat donde se ubican.

#### **6.1.4 Estatus Económico**

Se manifiesta principalmente desde la narrativa metafórica al indicar que la posesión de un recurso tan fluido sea motor de una estabilidad o posicionamiento económico aunque también se relaciona con la adquisición de medios de transporte náuticos como las lanchas o botes pesqueros, así como la provisión de alimentos tanto agrícolas como de pesca generando una posición dominante como proveedor por medio de la utilidad que genera el recurso hídrico. Cabe señalar que la percepción de los paseos comunitarios también ha estado situada en el hecho que, con el paso del tiempo, el acceso a este tipo de escenarios naturales son fuente de comercialización por parte de los poseedores de la tierra. De ahí que se asume que la posesión de bienes que cuentan con este tipo de beneficios, se reconocen como más valiosas.

#### **6.1.5 Propiedad Personal**

En ese mismo sentido, corresponde a una descripción en términos de propiedad material, entendida como adquisición y posesión de animales, así como control de afluencias del líquido relacionado a un estatus económico. Nótese que el niño expresa en las líneas del texto: *esa familiar era casi ricachona y así yo conozco el agua*. Se asigna un valor monetario y representativo a la propiedad del líquido, en palabras del niño: *tenían animales y grandes pozos y ríos* bajo la función condicional tanto para el sustento personal como aumento de la posesión de animales, en otras palabras, la representación macroscópica se ligó a la creación y mantenimiento de producción económica. Esto ciertamente deja en evidencia que los niños no son ajenos a la dinámica cultural, social y económica que sustenta las principales actividades en la región.

### **6.1.6 Momentos Compartidos**

En este nivel de representación macroscópico, los niños relacionan la materia (agua) a partir de la familiaridad y facilidad en su manipulación, referido esto en experiencias principalmente de tipo sensorial que parte de la asociación de eventos vividos previamente. La niña manifiesta: cuando me llevaban a los ríos dando a entender que su forma de conocer el agua se da a partir de lo sensorial acompañado de experiencias recreativas de acuerdo con la forma de interactuar con la materia (agua líquida). Por otra parte, la cordialidad de experiencia como paseos comunitarios y demás, son la evidencia de existencia de momentos de socialización y compartir bajo este tipo de escenarios o recursos. Los festivales de verano y otras actividades estacionarias al clima de elevada temperatura, es un factor característico de los accesos al agua con fines recreativos.

### **6.1.7 Vitalidad**

Asocia la presencia del agua con la vitalidad como componente principal de los seres vivos. Este aspecto ha quedado identificado en otros escenarios, pero el tema de la vitalidad es representativo por tanto que transversaliza la naturaleza de los cuerpos [animales, vegetales y humanos] a la condición circunstancial de la condición orgánica y la funcionalidad de la tierra. El agua resulta a la luz del relato, ser un promotor de vida que se expresa de diferentes formas, aunque con un propósito común.

### **6.1.8 Realidad Orgánica**

Parte de explicaciones obtenidas por los niños y niñas por parte de padres, cuidadores, maestros en la educación primaria, compañeros e inclusive la observación de videos animados. Desde esta percepción, el estudiante ha tenido vivencias de indagación y reflexión a través de medios visuales, auditivos y táctiles (Johnstone, 1982). Es pertinente resaltar que el estudiante no tiene una asociación del agua con elementos inertes y le apunta a la esencia de la vida promovida desde el agua como recurso esencial. Aunque no exista una clara consciencia de lo orgánica bajo perspectivas conceptuales, se asume de forma implícita que el agua tiene una función en las plantas y animales, tanto como en la vida de las personas.

### **6.1.9 Interpretación Histórica**

Asume una mayor inferencia de la importancia del suministro del agua y su relación con el crecimiento de la localidad, para el caso concreto, el municipio de Doncello. Sitúa el relato en términos de tiempo: entregaba agua día y noche, semana tras semana, año tras año; asimismo describe un proceso de modernización de la comunidad al referirse a la implementación del alcantarillado atrás los valdes y canecas como medio de transporte del líquido. No obstante, los relatos que circundan la vida de las fuentes hídricas en versiones de mitos, son fruto de las riquezas orales que cada pueblo ha construido en torno a la historia de la comunidad, algo que los niños hereden desde expresiones discursivas propio de la narrativa popular (Romero, 1995). Esto aunado a la labor campesina, configura espacios dialógicos entre sujetos y la naturaleza.

### **6.1.10 Socioeconómico.**

Relacionada con la forma de vida que influye en el crecimiento socioeconómico, se puede observar patrones de agricultura, indicios de siembras, así como de ganadería en la parte superior de la montaña. El progreso socioeconómico se detalla alrededor el río incluyendo lo que se interpreta como una iglesia y un puente, adicionalmente hay una distribución entre el sector urbano y rural que convergen.

### **6.1.11 Temperaturas.**

La influencia de la temperatura en los cambios del estado de la materia sugiere una dificultad de comprender el fenómeno de la identidad de la sustancia, es decir, que, aunque la materia cambie continúa siendo agua; la conservación de la materia obstaculiza la comprensión del cambio. No hay uso de términos como evaporación o condensación. La iconografía de los cambios en la temperatura es referida en términos populares en el escrito, sin representaciones submicroscópicas o formales de los estados de la materia (agua).

### **6.1.12 Sentido fisiológico.**

Desde este apartado es concebida como un elemento relevante que se integra a funciones corporales como la sensación de sed y cansancio. También se relaciona desde aspectos de higiene personal como la limpieza del cuerpo y el cuidado de la salud. Todas las nociones

trascienden en la versión de funcionalidad del agua, más cuanto hace referencia a la conservación de la vida. Cada relato le asigna un rol que es determinante en la concepción de la vida.

## **6.2 DISCUSIÓN**

En consonancia con el tejido de las narrativas pedagógicas es bueno resaltar que ellas no solo retejen otras formas de construir los conocimientos, sino que permiten hilarlos con las condiciones sociales y culturales desde los cuales los estudiantes narran (Lave y Wenger, 1991). Asimismo, se muestra en la narración cómo acontecimiento de la experiencia propia, creando nuevas condiciones para la enseñanza-aprendizaje en las que lejos de instrumentalizar el quehacer pedagógico a un saber técnico (Mélích, 2001), mercantil (Brancaleone y O'Brien, 2011) o producto consumo (Bauman, 2013), se hace dinámico, experiencial.

Asimismo, es de resaltar que las narrativas son el vehículo pedagógico donde las representaciones de los conocimientos de las ciencias se hacen posible (Tamayo y Sanmartí, 2003). En este sentido, las experiencias de los estudiantes, adquieren significado y sentido cuando son puestas en narrativas. Es por ello, que las narrativas son importantes en las formas de investigar las ciencias sociales (Bruner, 1994; Connelly y Clandinin, 1995).

La investigación permite reconocer que el lenguaje epistémico propio de la química dificulta la enseñanza-aprendizaje, situación que se evidencia a la hora de construir narrativas pedagógicas sobre las representaciones de los estados del agua. Se hace necesario, llamar la atención si el emplear un lenguaje técnico-científico en la enseñanza de los contenidos de la química a estudiantes de grado sexto, cumple la finalidad de educar (Argnani y Dávila, 2013). Esto es, si el propósito de enseñanza logra ser aprehendido por los estudiantes, mejorando la construcción representativa del contenido “aprendidos”.

Por otra parte, es de resalta que la investigación reveló que a pesar que los estudiantes en las narrativas pedagógicas presentadas unen la realidad cotidiana y los contenidos de la escuela, no logran evidenciar representaciones del cambio de la materia, según los niveles

propuestos por Johnstone (1982 y otros años). Lo que sí permite es reconocer el valor didáctico y epistémico de la narrativa al momento de comunicar desde sus experiencias cotidianas, cierto dominio de los cambios de la materia en representaciones de los usos que se le da, en este caso, el agua. En otras palabras, se evidencia que a través de la narrativa se representa los estados del agua en un nivel pragmático; de la praxis diaria y natural y no en los conceptualizado o racionalizado. Es así, que el conocimiento tiene significado para los estudiantes en cuanto se pueda tejer en las necesidades y cotidianidades de los sus quehaceres propios de su contexto socio-cultural. Por tanto, el conocimiento adquiere importancia cuando está situado (Lave y Wenger, 1991).

Por ello, poner la narrativa en la escuela, es dar sentido a toda práctica educativa, puesto que en ellas se devela y se construye la realidad. Enseñar y aprender, exige siempre un proceso comunicativo, y que mejor que hacerlo a través de lo que naturalmente nos abre al mundo, el relato. Ese que no responde a la linealidad de la academia, sino a las necesidades cotidianas de los educandos en la que la labor docente requiere la apropiación de las narrativas como recurso pedagógico y didáctico (Suárez, 2017).

Encontramos como obstáculo epistemológico para la representación del cambio de la materia, en este caso los estados del agua a nivel sub-microscópico y a nivel formal o representacional (Johnstone, 1982). Dichos obstáculos asociados a la naturaleza verbal y el conocimiento pragmático que no logra asociar las experiencias directas sobre el agua como elemento complejo y no meramente operativo de la vida, son la base de las orientaciones que reviste la necesidad de pertinencia y articulación en las unidades didácticas. Los estudiantes en sus narrativas pedagógicas no lograron expresarse desde las representaciones con carácter más conceptual de los estados del agua como de sus ciclos, pero de alguna manera, sí se logra inferir representaciones a nivel macroscópicas puesto que, representa los estados del agua a través de categoría como las temperaturas y simbolizadas con corrientes de agua, el sol, las nubes, el aire. También, es importante resaltar que, en el campo de la enseñanza de la química, los lenguajes especializados crean en los estudiantes tensiones e incomprensiones de las temáticas, que puede conducirlos a errores conceptuales Olsher & Beit (1999), y por ende pierden confianza al conocimiento científico.

En las narrativas pedagógicas es indudable la tendencia a asociar los estados de la materia a usos cotidianos que tienen como finalidad la conservación de la vida no solo humana, sino de la flora y la fauna. El agua es representada como un alimento para mantener, promover y revitalizar la vida en todos sus niveles. Quedando claro que, en el propósito de la investigación, se identifica la narrativa como discurso empleado para representar los cambios de la materia según sus imaginarios de existencia. Es la narrativa donde los estudiantes tejen y retejen sus representaciones y comunican el conocimiento.

Resulta claro que los niños no presentan un reconocimiento claro sobre los estados de la materia y que, así como se ha mencionado anteriormente, sus narrativas están asociadas a la cotidianidad familiar o local, pero que se distancia totalmente de una noción científica o técnica. Habría que decir que, si bien es cierto la falta de apropiación de lo referido, hay estudiantes que se acercan a la esencia de los diferentes estados del agua, pero que estos lenguajes (oral y escrito) no cuentan con un reconocimiento e implementación por parte de los docentes, por lo que se hace imperativo su inclusión y valoración como elemento potencializador en la construcción de saberes previos donde la narrativa acerca a los estudiantes a otros niveles de representación.

En síntesis, las narrativas revalidan la complejidad que supone el lenguaje técnico de la química en la enseñanza de los estados de la materia, por lo que sugiere que la narrativa pedagógica, sea una herramienta recurrente en la mediación didáctica de la enseñanza de las ciencias. Es por ello que, derivado de la prevalencia de representaciones macroscópicas de los estados de la materia, la primera y notoria necesidad del proceso de formación gira en el tránsito de estrategias y lenguajes tecnicistas hacia propuestas innovadoras que valoren las experiencias de los sujetos, además de dotar de sentido sus vivencias, en lo que el lenguaje verbal, escrito y gráfico ha sido determinante, por lo que puede ser usado como insumo didáctico (Selfa, 2017).

Los obstáculos o barreras que inciden en el tránsito sobre los diferentes niveles de representación tienen que ver con múltiples factores, entre ellos la comunicación de los saberes y la ausencia de estructura en los procesos formativos desde el manejo del lenguaje

como lo aseveran Galagovsky *et al.* (2003). En este caso, las orientaciones que se deben generar fruto de los propósitos del estudio, buscan atender este tipo de particularidades porque es precisamente el sentido de intervenir a futuro los detalles de la forma como los sujetos reciben discursivamente el conocimiento por parte de quien lo imparte. Si bien es cierto, esto no es un problema reciente de acuerdo a otros estudios como el adelantado por Borsese *et al.* (1996) que estipulan los razonamientos verbales y gráficos de los estados de la materia. Desde ésta última perspectiva, los dibujos de los niños hacen parte no solo de las narrativas que han interiorizado al respecto del agua, sino que se expresa en la modelación escolar que han recibido y contraste con la construcción personal y comunitaria, algo sobre lo cual se busca resarcir el papel de los saberes populares.

Es prioritario a la luz de las narrativas de los estudiantes validar a forma de exploración esas concepciones previas que se han construido en el tejido social y entorno familiar donde el estudiante se ve inmerso, así lo expresaron los sujetos y concuerda con otros estudios que sugieren esta labor como una estrategia de fortalecimiento teniendo en cuenta lo señalado por López y Vivas (2009).

### **6.3 ORIENTACIONES DIDÁCTICAS Y REFLEXIVAS PARA EL DISEÑO DE UNA UD**

Las narrativas pedagógicas han demostrado ser una herramienta útil para el desarrollo de procesos de enseñanza y aprendizaje en diferentes campos de saber (Bustelo y Miguez, 2020). El mismo estudio de los estados de la materia ha recurrido a diversas estrategias (García y Vergara, 2014). No obstante, el presente estudio concluye al igual que otras investigaciones, sobre la potencialidad de la narrativa pedagógica como una herramienta didáctica (Suárez, 2011).

Al encontrar la prevalencia de representaciones macroscópicas y que las narrativas están asociadas a nociones cotidianas, personales, familiares, económicas, naturales, históricas y sociales de acuerdo con las construcciones textuales y gráficas de los alumnos, queda en evidencia que los niveles microscópico y simbólico o representacional se encuentran ausentes en la apropiación que tienen los estudiantes acerca de la materia con sus posibles

cambios. En ese aspecto, se sugiere a modo general, que se incorporen las siguientes orientaciones sobre las narrativas:

- Se parte de una pregunta que evoque narrar una experiencia.
- Identificar los marcadores narrativos (re-historización del relato) para saber dónde se puede ampliar la narrativa y saber que detalle se quiere mirar o profundizar.
- Proceso de la interpretación que hace el autor desde los marcadores textuales sobre el relato.

Si bien es cierto se requiere para esos niveles un manejo de lenguaje más técnico, no habría que infravalorar los saberes populares o personales sino reconstruir esas narrativas a partir de la influencia de mediaciones articuladas de mejor manera con las vivencias dentro y fuera de la escuela. De hecho, algunas orientaciones del Ministerio de Educación Nacional (MEN) pueden revitalizarse en la esfera de las narrativas (ver figura 15).

**Figura 15. Fases o momentos para la gestión de aprendizajes en clase.**



*Nota:* tomado de MEN (2016).

- Con esta primera noción estructural, el estudio sugiere como líneas complementarias una metodología específica sobre la construcción de un marco de saberes previos a partir de las narrativas, lo que puede ser asumido como exploración. Entendiendo que esta fase implica mucho más que una indagación de

saberes, porque se proyecta también como un anclaje motivacional hacia la unidad que se pretende abordar, el reconocimiento de la importancia de los aprendizajes y así, planear por parte del docente, los detalles del proceso.

- Por otra parte, que el acercamiento a una base conceptual de los contenidos temáticos esté ceñida a formas comunes de entender nociones científicas, algo asumido como *transposición didáctica*. La modelación debe estar sujeta a los propósitos formativos que persigue la clase y hace una presentación amable del tema en configuración de un ambiente asequible entre estudiante y el conocimiento. Para dicho propósito, se propone mantener las líneas discursivas de las narrativas como en todas las fases, porque así se normaliza el relato, la escritura y la capacidad gráfica sobre nociones académicas que escapaban a la lógica de los estudiantes. Esta fase corresponde a la estructuración.
- Sin dejar de lado las particularidades del nivel macroscópico, se debe optimizar la relación del estudiante con las características organolépticas de la materia y sus cambios, pero encaminado a la interacción con el nivel microscópico y simbólico, para lo cual, las narrativas son el puente de comunicación entre el saber técnico y el cotidiano. Esta fase comprendida como práctica-ejecución, debe ser orientada por el maestro como modelación en el uso de materiales que faciliten la comprensión de los tránsitos de la materia y los factores que predisponen dicha situación.
- Diseñar actividades consientes e intencionadas, que permitan a los estudiantes transitar por los tres niveles de representación; es decir, actividades que inviten a comprender un fenómeno desde macro, lo micro y lo simbólico.
- En la transferencia, el estudiante construye con sus palabras y dibujos, nuevas visiones de la composición de la materia. Esas narrativas deben integrar las formas posibles en que la materia se transforma, con sentidos técnicos y científicos que el alumno pueda desarrollar en clase, pero también en casa. Así, se pretende que el niño o niña, socialice y transfiera a otras esferas lo que ha aprendido, llevándolo a la experimentación que desde luego está asociada a la estructura de aprendizaje de la clase.

- Por último, el proceso de valoración no abandona la práctica discursiva de las narrativas pedagógicas, sino que le fortalece a partir de la retroalimentación de cada momento, en el que es importante reconocer las dificultades que el estudiante reconoce.

En términos generales, se puede concluir que las narrativas pedagógicas transversalizan toda la unidad, siendo prioritaria la construcción discursiva personal pero también el tránsito hacia la apropiación de los descriptores de niveles más especializados en el abordaje de la materia y sus estados, cuestión que le atañe totalmente a la unidad didáctica en su diseño y se decanta por la dinámica de aprendizaje del estudiante. No obstante, se puede ampliar la mirada propositiva de la unidad didáctica más allá de lo que acontece en el aula y llevar al estudiante a una transformación particular de su entorno familiar, con una transferencia de conceptos y la cultura de la experimentación cotidiana, popular y sencilla, como un mecanismo de acercamiento a la concepción científica más no tradicionalista de los temas del área.

## 7 CONCLUSIONES

En el desarrollo de la investigación, se proyectaron objetivos para lograr establecer inferencias desde las narrativas pedagógicas centradas en los procesos de aprendizaje sobre los cambios de la materia. Ahora bien, en esa intencionalidad, fue necesario describir la representación a la que se asocia lo que la narrativa expresa sobre la materia y sus cambios. A saber, de esto, el estudio aporta lineamientos generales para el diseño de unidades didácticas que faciliten el tránsito sobre los diferentes niveles de representación. Por lo tanto, la construcción de las conclusiones responde a la jerarquía de los objetivos.

En función de lo planteado al respecto de los niveles de representación, es claro que los estudiantes presentan una afinidad a conceptos de naturaleza macroscópica, en especial por estar asociada a las formas posibles del agua como referente principal en la concepción de cambio de estados. En la perspectiva que reflejaron las narrativas está la noción de cotidianidad y un sentido naturalizado de los usos del agua, pero con una discreta o inexistente comprensión de los estados de la materia, pues se asocia con nociones artificiales antes que con sentidos orgánicos de vida.

Este análisis subyace a las concepciones que los alumnos poseen del agua y los fines por los cuales es necesaria. Por el contexto de desarrollo, prevalecen miradas de conservación por los beneficios a humanos, animales y ecosistemas, con una incipiente concepción sobre puntos relevantes de las propiedades del agua y la utilidad que se le asigna en función de ser una fuente de mantenimiento de fuentes económicas como el ganado y otros animales en fincas para la producción.

La presencia del agua resulta ser permanente en la existencia de los seres humanos, al menos así lo evidencian las narrativas que le dan un particular sentido social de compartir en los afluentes hídricos, paseos de río, en el que algunos estudiantes representan las formas líquidas y gaseosas del agua (ríos y nubes). Por otra parte, también se reconocen representaciones acerca del agua como un punto de referencia y su papel de vida por su presencia en la naturaleza.

Por otra parte, las narrativas se ubican también en la descripción histórica del contexto que los estudiantes reconocen como propios, pues el sentido de desarrollo de la vida de una comunidad tiende a girar sobre la posibilidad de acceso al agua, lo que deja en evidencia el predominante rol de lo líquido en la percepción de los estudiantes mucho más allá de los otros estados que le posibilitan al agua su transformación.

En lo concerniente a las orientaciones para el diseño de una UD, se concluye que es necesario extender e incluir en la visión de enseñanza para los procesos formativos, una perspectiva propositiva desde lo didáctico que supere lo que se ha normalizado en el aula para que sea el pilar en la construcción de la realidad social, pero desde los cambios significativos del entorno del estudiante. Estas recomendaciones pueden estar centradas en la validez conceptual con la imperativa labor de construir con los sujetos la cultura de lo científico en comunión con el saber popular y la vida comunitaria como predictor de la relación con los saberes además del entorno, rompiendo el paradigma atomizado que distingue barreras entre el conocimiento y el saber de las comunidades que se ha instaurado en el ambiente escolar.

En consecuencia, se ha considerado cambiar los paradigmas educativos hacia un ejercicio en el que el educando sea capaz de pensar el mundo y pensarse en el mundo, no obstante, habría que destacar que esto configura la imperativa necesidad de aprender a entender y a comprender no como hombres en el mundo sino a hombres de mundo, situación en la que estamos llamados a la transformación desde las narrativas. Visto de esa manera, cambiar el paradigma es permitirle al educando descubrir, comprender y asumir su responsabilidad como actor autónomo, libre en la construcción social y en la transformación del mundo material, por lo que debe entenderse el desarrollo humano como un insumo perentorio en el nuevo cambio de paradigma hacia el cambio de las prácticas tradicionales de la enseñanza, ya no cargando al estudiante con contenidos o visiones de mundo definidos o dogmáticas, sino en perspectiva de una re-interpretación o de una *de-construcción* continua.

## 8 RECOMENDACIONES

El estudio logra en efecto, describir las representaciones que desde las narrativas pedagógicas tienen los estudiantes del grado sexto sobre los estados de la materia. Los hallazgos ubican la necesidad de cambiar el paradigma de enseñanza en el cual se basan los contenidos del área, situándolos en el contexto cotidiano de los estudiantes a partir de los cuales el lenguaje científico es posible en articulación con los saberes personales y populares para la re-significación orgánica y artificial del agua, para nutrir más allá del sentido pragmático que abunda en las narrativas, siendo necesario situar el conocimiento y su practicidad. Es claro entonces, que los niveles microscópico o representacional no son de apropiación por parte de los estudiantes, por lo que uno de los propósitos está encaminado a disponer directrices sobre las posibilidades que maneja un tránsito entre estas otras nociones de representación.

En el desarrollo del estudio se han identificado situaciones que pueden ser consideradas como limitación respecto al proceso y a partir de ellas, se diseñan algunas sugerencias que sirven como alternativas para el mejoramiento del análisis de las narrativas.

Inicialmente, se reconoce que la construcción de las narrativas puede estar asociada a otro tipo de material distinto al escrito. De ese modo, metodológicamente se distingue que una dificultad trasciende por el hecho de no haber diseñado instrumentos que facilitaran entrevistas o grupos focales para entablar conversaciones con los estudiantes acerca de otro tipo de experiencias que tengan sobre las categorías de estudio. En complemento, esta situación también se relaciona con poca disposición de tiempo para adentrar en la revisión perspectivas orales sobre los cambios de la materia, en especial sobre el agua.

Por esa razón, se sugiere a otros investigadores y futuros estudios, considerar dentro de las técnicas e instrumentos de recolección de datos, valorar aquellas que permiten consolidar un análisis discursivo de los estudiantes que fortalezca la perspectiva narrativa en sentido experiencial y pedagógico.

Ya como recomendación general sobre el proceso formativo y tomando como base los resultados obtenidos, es importante señalar que el marco de representaciones de los estudiantes está influenciado por dinámicas comunitarias antes que globales. Eso permite recomendar a los profesores una construcción conjunta de la realidad social del municipio y los estudiantes para aterrizar conceptos ecológicos y encaminar una visión diferencial sobre los intereses sociales junto con la visión de vida además del territorio que los sujetos construyen para que sean reconocidos en el marco escolar.

## 9 REFERENCIAS

- Alfaro, M. y Aguirre, M. (2012). La investigación como una oportunidad para valorar la práctica profesional docente. *Ensayos Pedagógicos*, VI(2), 85-94
- Altamar, I. y Acuña, S. (2019). *Incidencia de una unidad didáctica acerca del concepto de célula vegetal, en los niveles de representación en estudiantes de grado séptimo*. [Trabajo de grado maestría. Universidad Tecnológica de Pereira]. Repositorio institucional UTP. <https://repositorio.utp.edu.co/items/f75c3b78-d3dc-4166-9d38-c80ed5c8c13b>
- Arto, M. (2010). El cambio climático narrado por alumnos de educación primaria y secundaria: propuesta de análisis para dibujos y textos. Investigar para avanzar en Educación Ambiental. (pp. 13-29). Naturaleza y Parques Nacionales. Serie educación ambiental.
- Argnani, A. y Dávila, P. (1 a 6 de julio del 2013). Relatos pedagógicos de Educación Técnico-Profesional: un aporte a la investigación narrativa y una estrategia de formación de docentes. In X Jornadas de Sociología. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires. <http://www.aacademica.org/000-038/582>
- Arteaga, I., Meneses, E. y Luna, J. (2015) La estrategia didáctica: una competencia docente en la formación para el mundo laboral. *Revista de Estudios Educativos* 1(11),73-94
- Barrera, D. (2020). La investigación narrativa de saber pedagógico: una perspectiva sociocultural. *Cuadernos de Lingüística Hispánica*, 35, 199-220.  
<https://doi.org/10.19053/0121053x.n35.2020.10238>
- Bauman, Z. (2013). *Sobre la educación en un mundo líquido*. Bogotá: Planeta Colombia.
- Boccardo, R. (2018). Ideas líquidas, sólidas y gaseosas: sus cambios de estado. *Ciencia y Educación*, 2(1), 11-23. Doi: <http://dx.doi.org/10.22206/cyed.2018.v2i1.pp11-23>

- Brancaleone, D. y O'Brien, S. (2011). Educational commodification and the (economic) sign value of learning outcomes. *British Journal of Sociology Education*. 32(4), pp. 501-519.
- Borsese, A., Lumbaca, P. y Pentimalli, R. (1996). Investigación sobre las concepciones de los estudiantes acerca de los estados de agregación y los cambios de estado. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 14(1), 15-24.
- Bruner, J. (1994). *Realidad mental y mundos posibles*. Barcelona: Gedisa
- Bustelo, C. y Miguez, M. (2020). Investigación educativa y narrativas pedagógicas: aportes metodológicos para un campo en construcción. *Márgenes Revista De Educación De La Universidad De Málaga*, 1(3), 211-229.  
<https://doi.org/10.24310/mgnmar.v1i3.9329>
- Caamaño, A. (2014). La estructura conceptual de la química: realidad, conceptos y representaciones simbólicas. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales* 78, 7-20
- Campaz, J. y López, M. (2021). *Diseño de una propuesta de enseñanza del concepto reacción química que permita la relación de los 3 niveles de representación propuesto por Johnstone en estudiantes de octavo grado*. [Trabajo de pregrado, Universidad del Valle]. Biblioteca digital Univalle.  
<https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/20472>
- Carrillo, M., Padilla, J., Rosero, T y Villagómez, S. (2009). La motivación y el aprendizaje. *ALTERIDAD, Revista de Educacion*, 4(2), pp. 20-32.
- Casado, G. y Raviolo, A. (2005). Las dificultades de los alumnos al relacionar distintos niveles de representación de una reacción química. *Universitas Scientiarum*, 10(1es), 35-43. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49909705>

- Connelly, F. y Clandinin, D. (1995). Relatos de Experiencia e Investigación Narrativa. En J. Larrosa et al., *Déjame que te cuente. Ensayos sobre narrativa y educación* (pp. 11-59). Barcelona: Laertes.
- Díaz, C. J. (2007). Narrativas docentes y experiencias escolares significativas: relatando el sentido de ser maestro. *Revista Científica Guillermo de Okham*, 5(2), 55–65.  
<http://revistas.usbbog.edu.co/index.php/GuillermoOckham/article/view/506>
- Donald. E. & Polkinghorne. (1988). Narrative Knowing and the Human Sciences. *American Journal of Sociology*, 95(1) 258-260
- Duchesne, J. (2017). *Invitación al baile del muñeco. Máscara, pensamiento y territorio en el Amazonas*. Bogotá: Ediciones Aurora
- Flores, F. García, B. y Gallegos, L. (2021). *Representaciones y aprendizaje de las ciencias*. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).  
<https://elibro.net/es/ereader/umecit/187445?>
- Galagovsky, L. R., Rodríguez, M. A., Stamati, N., & Morales, L. F. (2003). Representaciones mentales, lenguajes y códigos en la enseñanza de ciencias naturales. Un ejemplo para el aprendizaje de concepto de " reacción química" a partir del concepto de " mezcla". *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 21(1), 107-121.
- Galván, L. (2020). Educación rural en América Latina:escenarios, tendencias y horizontes de investigación. *Márgenes: revista de Educación de la Universidad de Málaga*, 1 (2), pp. 48-69
- Gamboa, M., García, Y., y Beltrán, M. (2013). Estrategias pedagógicas y didácticas para el desarrollo de las inteligencias múltiples y el aprendizaje autónomo. *Revista De Investigaciones UNAD*, 12(1), pp. 101–128.
- García, E. y Vergara, E. (2014) *Estados de la materia. Un estudio de construcción de conceptos en el aula con estudiantes del grado segundo de la I.E Fe y Alegría del*

*municipio de Armero Guayabal*. [Trabajo de pregrado, Universidad del Tolima].

Repositorio UT. <http://repository.ut.edu.co/handle/001/2522>

- Gilbert, J., y Treagust, D. (2009). Introduction: Macro, submicro and symbolic representations and relationship between them: key models in chemical education. In: J. Gilbert & D. Treagust (eds.), *Multiple representations in chemical education, models and modeling in science education* (pp. 1-8). Springer
- Gómez, M., Pozo, J., y Gutiérrez, M. (2004). Enseñando a comprender la naturaleza de la materia: el diálogo entre la química y nuestros sentidos. *Educación química* 15(3), 198-209.
- Greco, A. (1995). The concept of representation in psychology. *Cognitive Systems*, 4(2), 247-256.
- Hernández, J. (2019). La evaluación formativa basada en los niveles de representación y la autorregulación para promover el aprendizaje profundo del ciclo del agua. [Trabajo de grado maestría. Universidad Tecnológica de Pereira]. Repositorio institucional UTP. <https://repositorio.utp.edu.co/items/b88b6d85-d7f8-4a63-82f7-ded1a3c4d85c>
- Hernández, R. y Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la Investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México. McGraw-Hill Education
- Husserl, E. (2008). *La crisis de las ciencias europeas y la fenomenología trascendental*. Buenos Aires: Prometeo libros
- Jodelet, D. (1984). La representación social: fenómenos, concepto y teoría. En Moscovici, S. *Psicología Social, II. Pensamiento y vida social, psicología social y problemas sociales* (pp. 469-494). [https://www.academia.edu/38826514/Denise\\_Jodelet\\_-\\_La\\_representaci3n\\_social](https://www.academia.edu/38826514/Denise_Jodelet_-_La_representaci3n_social)
- Johnstone, A. H. (1993). The development of chemistry teaching. *Journal of Chemical Education* vol.70(9), pp.701-705

- Johnstone, A. H. (1982). Macro- and microchemistry. *School Science Review* vol.64 pp.377-379
- Lave, J. y Wenger, E. (1991). Aprendizaje Situado. Participación periférica legítima (M. Espíndola y C. Alfaro, trad.). En J. Lave y E. Wenger *Situated Learning. Legitimate Peripheral Participation* (1-48). New York: Cambridge University Press.  
<http://www.universidad-de-la-calle.com/Wenger.pdf>
- Linares, E. (2018). La narrativa pedagógica: un proceso complejo de reflexión de la práctica docente. *Revista Aguascalientes*, 1-16
- López, B. (2021). La narrativa como construcción de conocimiento. En López, B. y Echeverry, J. (2021). *Narrativas acerca de la práctica docente. Encuentros y desencuentros con la educación en línea en tiempos de pandemia* (13-22). Editorial Universidad Pontificia Bolivariana
- López, W. y Vivas, F. (2009). Estudio de las preconcepciones sobre los cambios físicos y químicos de la materia en alumnos de noveno grado. *Revista Educere, investigación arbitrada*, 13, No. 45, pp. 491-499.
- López, C.; Martínez, S. y Pérez, M. (1997). *Jerigonza 2. El texto narrativo. 2º ciclo E. S. O. (propuesta para 3er curso). Área de Lengua Castellana y Literatura*, Madrid: Octaedro.
- Mallart, J. (2001). *Didáctica: concepto, objeto y finalidades*. En Sepúlveda, F. y Rajadell, N. (coordinadores) *Didáctica general para psicopedagogos* (pp. 23-57). Madrid: UNED.
- Marín, R. (2018) *Desarrollo de la habilidad argumentativa, mediado por el diseño y aplicación de una unidad didáctica sobre modelos atómicos, en estudiantes de grado 7 de la Institución Educativa Agustín Nieto Caballero (Dosquebradas, Risaralda)*. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Manizales]. Repositorio Institucional – UAM. <https://repositorio.autonoma.edu.co/handle/11182/784>

- Marquinez, O., Ospina, J., y Vallejo, S. (2015). Narrativas pedagógicas inclusivas en contextos educativos vulnerables: la voz del estudiante. *Textos y Sentidos*, (12), 25-40. <https://revistas.ucp.edu.co/index.php/textosysentidos/article/view/272>
- Mejía, C. (2015). *Estrategia didáctica para el tema ley de la conservación de la materia en una reacción química, mezclas y cambios de estado de la materia*. [Trabajo de grado maestría, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio institucional de la UNAM  
[https://ru.dgb.unam.mx/handle/DGB\\_UNAM/TES01000736815](https://ru.dgb.unam.mx/handle/DGB_UNAM/TES01000736815)
- Mèlich, J. (2001). *La ausencia del testimonio. Ética y pedagogía en los relatos del Holocausto*. Barcelona: Anthropos.
- Méndez, J. y Ballesteros, Y. (2021). *Cambios en los niveles de representación de los estudiantes a través de la modelización analógica en la enseñanza del enlace químico*. [Trabajo de grado maestría, Universidad Autónoma de Manizales]. Repositorio institucional UNAM.  
<https://repositorio.autonoma.edu.co/handle/11182/1245>
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). Análisis y estrategias para el mejoramiento de los aprendizajes. Todos Aprender; Siempre Día E.
- Ñaupas, H., Mejías, E., Novoa, E. y Villagómez, A. (2014). *Metodología de la investigación. Cuantitativa – Cualitativa y redacción de la tesis*. Ediciones de la U.
- Olsher, G. & Beit, B. O. (1999). Biotechnologies as a context for enhancing junior highschool student's ability to ask meaningful questions about abstract biological processes. *International Journal Science Education*, (21)2, 137-153.
- Ordenes, R., Arellano, M., Jara, R. y Merino, C. (2014). Representaciones macroscópicas, submicroscópicas y simbólicas sobre la materia. *Educación química*, 25(1), 46-55.  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-893X2014000100008&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2014000100008&lng=es&tlng=es).

- Orrego, M.; Tamayo, O. E. y Ruiz, F.J. (2016). *Unidades didácticas para la enseñanza de las ciencias*. Colección. Estudios Sociales y Empresariales de la Universidad Autónoma de Manizales, Colombia
- Pérez, M. (2019). La investigación acción en la práctica docente. Un análisis bibliométrico (2003-2017). *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 12(24), 177-192
- Piraján, M. (2015). La argumentación en la enseñanza de las ciencias: análisis interpretativo de las investigaciones recientes. [Trabajo de grado maestría. Universidad Pedagógica Nacional]. Repositorio UPN.  
<http://repository.pedagogica.edu.co/discover>
- Ramos, A. y Giraldo, F. (2022). *Escuela para la vida, saberes pedagógicos en un relato*. Primera edición, Bogotá. Editorial Inis
- Rodríguez, C. F. y García, L.F. (2019). Obstáculos epistemológicos y niveles de representación con relación al concepto de materia y los cambios de estado. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Manizales]. Repositorio Institucional – UAM.
- Romero, L. (1995). La narrativa popular. En *Anthropos*, (1995), 25-29
- Ruiz, F., Tamayo, O. y Márquez, C. (2015). Los niveles de representación en clase de ciencias, un modelo para su enseñanza. *Educ. Pesqui., São Paulo*, 41(3) p. 629-646
- Selfa, M. (2017). Agua, memoria y territorio en la literatura infantil: El valor del agua (2011), de Julio Llamazares. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 90 (31.3), 129-140
- Souza, B. y Antunes, E. (2019). Una experiencia de narrar: movimiento en revista. En Tenaglia, P. (Comp.). (2019). *Narrativas pedagógicas y TIC* (pp. 169-182). Editorial Brujas. <https://elibro.net/es/lc/umecit/titulos/117737>

- Suárez, D. H. (2017). Relatar la experiencia docente. La documentación narrativa del mundo escolar. *Revista Teias*, vol. 18, n 50, p. 193-209.  
<https://doi.org/10.12957/teias.2017.30500>
- Suárez, D. (2011). Indagación pedagógica del mundo escolar y formación docente. La documentación narrativa de experiencias pedagógicas como estrategia de investigación-formación-acción. *Revista Del IIICE*, (30), 17-30.  
<https://doi.org/10.34096/riice.n30.142>
- Tamayo. O. (2014). Pensamiento crítico dominio específico en la didáctica de las ciencias. *Tecné, Episteme, Didaxis TED* (36) pp. 25-46
- Tamayo, O. y Sanmartí, N. (2003). Estudio multidimensional de las representaciones mentales de los estudiantes. Aplicación al concepto de respiración. *Revista latinoamericana ciencias sociales de la niñez y la juventud*, vol.1 no.1 pp- 1-16
- Toulmin, S. (2007). *Los usos de los niveles de representación* (Trad. de María Morrás y Victoria Pineda). Barcelona: Península
- Trinidad, R., y Garritz, A. (2003). Revisión de las concepciones alternativas de los estudiantes de secundaria sobre la estructura de la materia. *Educación química*, 14(2), 92-105.
- Uria, M.; Lecumberry, G.; Orlando, S. (2012) Las concepciones de los actuales alumnos sobre estructura de la materia [en línea]. III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales, 26, 27 y 28 de septiembre de 2012, La Plata, Argentina. En Memoria Académica.  
[http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab\\_eventos/ev.3719/ev.3719.pdf](http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.3719/ev.3719.pdf)
- Uribe, J. (2011). La investigación documental y el estado del arte como estrategias de investigación en Ciencias Sociales. En P. Páramo, *La investigación en Ciencias Sociales: estrategias de investigación* (pp. 195-210). Editorial Universidad Piloto de Colombia.

- Vallejo, W. (2017). *Relaciones explicativas entre los niveles de representación macroscópico, microscópico y simbólico de la materia; una propuesta didáctica para la enseñanza del concepto de “reacción química”*. [Trabajo de grado maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio UNAL.  
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/60186/71789249.2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vásquez, M. (2019). *Incidencia de una unidad didáctica acerca de las energías alternativas en los niveles de representación*. [Trabajo de grado maestría, Universidad Tecnológica de Pereira. Colombia]. Repositorio institucional UTP.  
<https://repositorio.utp.edu.co/items/d3de8e20-3cf4-48df-b586-d327a360066e>
- Velásquez, A. (2018). Niveles argumentativos y representaciones de los estudiantes sobre disoluciones químicas. [Trabajo de grado maestría, Universidad Autónoma de Manizales]. Repositorio institucional UAM.  
<https://repositorio.autonoma.edu.co/jspui/handle/11182/864>
- Zambrano, A. (2013). *Pedagogía, educabilidad y formación de docentes*. Santiago de Cali, Grupo Editorial Nueva Biblioteca Pedagógica

## 10 ANEXOS

### Anexo 1 . Autorización institucional del estudio

Doncello, Caquetá XX de XX de 2022

Señor:

**Miriam Cedeño de cuenca**

Rector

I.E. Técnica Empresarial Rufino Quichoya

Municipio de El Doncello

Cordial saludo.

Por medio de la presente me permito solicitar su autorización y consentimiento para la realización del proyecto de investigación “**Narrativa pedagógica: representación sobre cambios de estado de la materia en estudiantes del grado sexto de la institución educativa Rufino Quichoya de Doncello, Caquetá**”, a cargo del docente **Omar Alexis Álvarez Caicedo** perteneciente al programa de **Maestría en la enseñanza de las ciencias** de la Universidad Autónoma de Manizales.

Dicho proyecto cuenta con las siguientes características:

**Objetivo:** Inferir en las narrativas pedagógicas de los estudiantes del grado sexto de la institución educativa Rufino Quichoya de Doncello Caquetá, las representaciones que han construido en su proceso de aprendizaje acerca de los cambios de estado de la materia.

**Responsable:** Omar Alexis Álvarez Caicedo

**Procedimiento:** Previa reunión con los padres de familia, se les pedirá el consentimiento informado, debidamente firmado y se procederá a aplicar los siguientes instrumentos de manera anónima

Agradeciendo su atención,

Cordialmente,

Líder de la Investigación

Docente de Ciencias Naturales

Institución educativa rural San Luis

Teléfono: 3144052090

Correo electrónico: [omalvarez@misena.edu.co](mailto:omalvarez@misena.edu.co)

Fuente: elaboración propia.

## Anexo 2. Formato de consentimiento informado padres de familia

Se mantendrán los cuestionarios y en general cualquier registro en un sitio seguro. En bases de datos, todos los participantes serán identificados por un código que será usado para referirse a cada uno. Así se guardará el secreto profesional de acuerdo con lo establecido en la Ley 1090 de 2006, que rige el ejercicio de la profesión de psicología en Colombia.

Así mismo, declaramos que fuimos informados suficientemente y comprendemos que tenemos derecho a recibir respuesta sobre cualquier inquietud que mi hijo(a) o nosotros tengamos sobre dicha investigación, antes, durante y después de su ejecución; que mi hijo(a) y nosotros tenemos el derecho de solicitar los resultados de los cuestionarios y pruebas que conteste durante la misma. Considerando que los derechos que mi hijo(a) tiene en calidad de participante de dicho estudio, a los cuales hemos hecho alusión previamente, constituyen compromisos del equipo de investigación responsable del mismo, nos permitimos informar que consentimos, de forma libre y espontánea, la participación de nuestro hijo(a) en el mismo.

Este consentimiento no inhibe el derecho que tiene mi hijo(a) de ser informado(a) suficientemente y comprender los puntos mencionados previamente y a ofrecer su asentimiento informado para participar en el estudio de manera libre y espontánea, por lo que entiendo que mi firma en este formato no obliga su participación.

En constancia de lo anterior, firmamos el presente documento, en la ciudad de \_\_\_\_\_, el día \_\_\_\_\_, del mes \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_,

**Firma** \_\_\_\_\_

**Nombre** \_\_\_\_\_

**C. C. No.** \_\_\_\_\_ **de** \_\_\_\_\_

**Firma:** \_\_\_\_\_

**Nombre** \_\_\_\_\_

**C. C. No.** \_\_\_\_\_ **de** \_\_\_\_\_

Omar Alexis Alvarez Caicedo  
Líder de la Investigación  
Docente de Ciencias Naturales  
Institución educativa Rufino Quichoya  
Teléfono: 3144052090  
Correo electrónico: omalvarez@misena.edu.co

Fuente: elaboración propia.

### Anexo 3. Instrumento diagnóstico



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEPARTAMENTAL DEL CAQUETÁ  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA EMPRESARIAL RUFINO QUICHOYA  
EL DONCELLO CAQUETÁ  
2022

Res. Aprobación. No. 002203 del 25/10/2016 NIT 828.000.349-9 DANE 183247000213

Estimado estudiante, este documento tiene como propósito, reconocer tus ideas y obstáculos .sobre temas que trabajaremos durante este periodo. No tiene como fin asignarle una nota.

Por ello, te solicito escribir y dibujar con toda libertad.

Gracias.

Nombre: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_

Inventa un cuento o una fábula, en la que nos cuentes lo que conoces o sabes sobre el agua. Acompaña tu historia de uno o varios dibujos.

Fuente: elaboración propia

## Anexo 4. Evidencias de aplicación del instrumento

### R8. El agua



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEPARTAMENTAL DEL CAQUETÁ  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA  
EMPRESARIAL RUFINO QUICHOYA  
EL DONCELLO CAQUETÁ  
2022



Res. Aprobación. No. 002203 del 25/10/2016 NIT 828.000.349-9 DANE 183247000213

#### INSTRUMENTO DIAGNOSTICO

Estimado estudiante, este documento tiene como propósito, reconocer tus ideas y obstáculos sobre temas que trabajaremos durante este periodo. No tiene como fin asignarle una nota.

Por ello, te solicito escribir y dibujar con toda libertad.

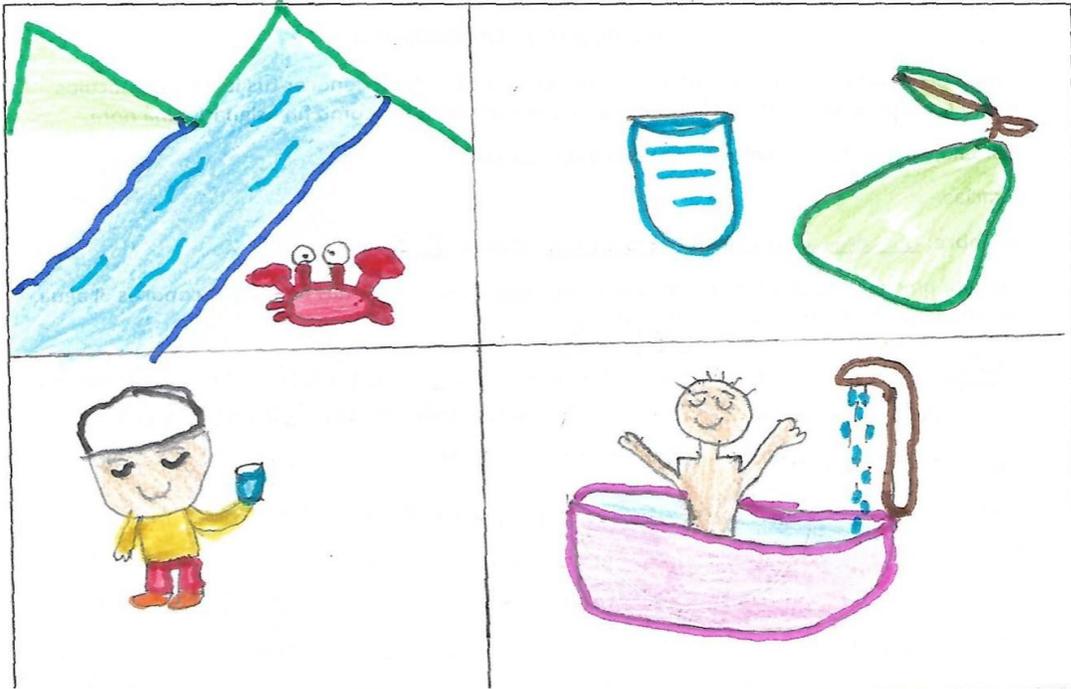
Gracias.

Nombre: Diana nicolle torres Grado: 6 B

Inventa un cuento o una fábula, en la que describas todas las formas en las que conoces el agua. Acompaña tu historia de uno o varios dibujos.

El agua  
El color del la agua es crital la podemos tomar, esta en los rios, la utilizamos para bañanos, casi todo nuestro planeta esta llena de agua, es liquida soledad calida a de mas el agua es importante para todo el planeta la utilizamos frecuente mente. el agua es una parte de la vida se utiliza para nosotros mismos y asta el planeta lo necesitamos y abeses que nos quedamos sin agua puede ser un poco malo para nuestra salud y nuestra lipiera en el cuerpo.

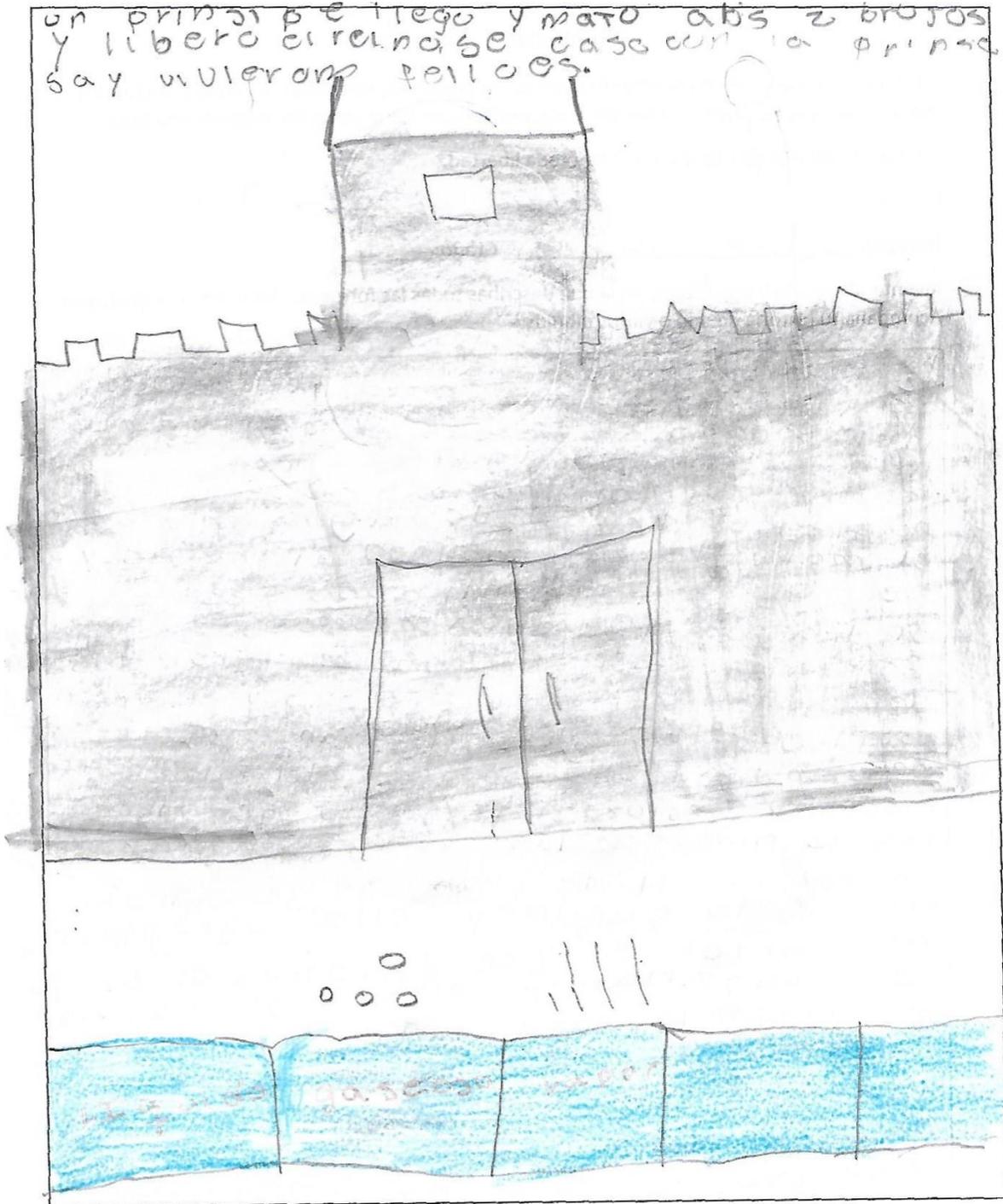
R8 El agua-dibujo



R9 El dragón de agua.

el dragón de agua  
 hace mucho tiempo había un rey que tenía  
 12 princesas muy hermosas como el  
 agua del pozo del reino y el río allí  
 vivía peces animales y con ella cultivaba  
 las frutas y un gran cultivo con  
 el agua así que muchas cosas el agua  
 nació del dragón de agua, un día  
 el malvado brujo llegó al reino y  
 se llevó toda el agua y con el  
 el dragón de agua entonces se fue  
 con la el pozo allí, se murieron los  
 peces los venados las frutas y el gran  
 cultivo el rey mandó un gran ejército  
 pero nunca volvió todos los del reino embe-  
 rmaron y murió el rey solo quedaron  
 las 12 princesas las 12 se situaban  
 un rey las 12 de ellas se casaron  
 una sola queda y ella logró poner  
 un cartel el que derrotara al brujo  
 se casaría con ella y si sacaban  
 el dragón le daba el trono un malva-  
 do brujo escucho y fue ende ella  
 y so un chico pagó una falsa identi-  
 dad del brujo apareciera y el dragón  
 y se usó los que los derrotó pero

1.1.1.1. R9 El dragón de agua-dibujo



## El grifo

En una casa había un grifo que transportaba agua de unos tanques gigantes, pero él no sabía de donde venía el agua y siempre que se abría se preguntaba - ¿de donde viene esta agua?

Un día él se enojó por que no sabía de donde venía el agua, y se abrió, entonces lo botaron en la basura pero antes de que se lo llevara el camión un fuerte viento lo arrastro hacia un río, la corriente se lo llevo hasta pasar muchos rios, mares, laguna Etc.

Hasta que un día un reciclador lo recogio, lo reparó y lo puso en un estanque para que diera oxigeno a los peces y en frente de él estaban los tanques de agua de la que transportaba cuando vivia en la casa y se puso a recordar cuando pasaba el agua. (de la que transportaba cuando vivia en la casa) en aquella casa él era muy feliz.

R10 El Grifo-dibujo



## R11 Las tres tipos de agua.

### Las 3 tipos de agua

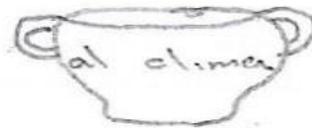
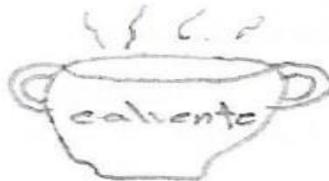
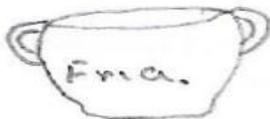
Flavia una ves 3 tipos de aguas, en ollas diferentes, en una estaba la fria, en otra caliente y en otra al clima. Cada una de ellas ablaaban vien de ellas mismas:

!No yo soy mejor porque a la jente la gusta mas la fria porque se refrescan con migo!.

!Nooo yo soy la mejor! porque todos los dia que ase frio; ban a recurrir a la caliente, y ademas yo sirvo para muchas cosas como para cosinar y en fin.

!Nooo! no estan ni tuias la mejor soy yo porque la que mas sirve es la que esta al clima. porque rason porque si me quiere fria me pueden meter a la nevora y si me quieren caliente se es que me pongan al fuego.

¿Segun tu quien es mejor?.



R11 Las tres tipos de agua-dibujo

R12 ¿Cómo ellos encontraron el agua?

¿Cómo ellos encontraron el agua?

Habia una vez unos niños que vivian en el desierto uno de ellos tenia muchas sed los padres de los dos niños habian muerto y los niños se sentan mal por perder a sus padres y pues su madre estaba embarazada los niños buscaron y buscaron asta que encontraron agua y vivieron felices.

10.4.5.1. R12 ¿Cómo ellos encontraron el agua? -dibujo.

