



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

**El desarrollo del pensamiento científico como una  
oportunidad para la formación ciudadana en el  
contexto rural**

Mariana García Echavarría  
Sandra Patricia Henao-Salazar  
Yesica Daniela Patiño Barrera

Universidad de Antioquia

Facultad de Educación

Medellín, Colombia

2019



El desarrollo del pensamiento científico como una oportunidad para la formación ciudadana en el  
contexto rural

**Mariana García Echavarría**  
**Sandra Patricia Henao-Salazar**  
**Yesica Daniela Patiño Barrera**

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:  
**Licenciadas en Pedagogía Infantil**

Asesora:  
Natalia Ramírez Agudelo  
Magister en Educación en Ciencias Naturales

Línea de Investigación:  
Docencia

Universidad de Antioquia  
Facultad de Educación  
Medellín, Colombia  
2019

## *Dedicatoria*

*A mis padres Mario y Sandra, por su compañía, apoyo, comprensión, entrega y amor; a mis hermanos Jhon Mario y Rodrigo, por su valiosa presencia en mi vida; a mis abuelos paternos y maternos (q.e.p.d.) quienes provenientes del área rural, me dejaron el legado de tener sentido de pertenencia y orgullo de las raíces campesinas; y a la educación rural en sí misma, la cual me ha permitido valorar más lo propio y que se ha mantenido en pie de lucha, resistencia y reivindicación por el cuidado de la tierra y de la naturaleza.*

*Sandra*

*Con todo el amor del mundo a mi preciosa madre Lucelly porque siempre estuvo animándome con sus tiernas palabras para no desfallecer durante este arduo pero gratificante camino.*

*Daniela*

## *Agradecimientos*

*A la Universidad de Antioquia, a la Facultad de Educación, a la Licenciatura en Pedagogía Infantil, a nuestra asesora Natalia, al Centro Educativo Media Luna anexo El Placer, a su directora Beatriz A., a las profesoras cooperadoras Claudia Lucía, Beatriz L., Diana María, Karla y Briguite y a todos y a cada uno de los niños que hicieron parte de la investigación, porque sin su participación no hubiese sido posible ¡Muchas gracias!.*

*Mariana, Sandra y Daniela*

*Gracias a la vida que me ha dado unas grandes compañeras de trabajo, que me han aguantado, ayudado y apoyado tanto; gracias también a mi familia por su incondicional ánimo y a la profe Natalia por ser siempre tan paciente y brindarnos más que asesorías, motivos para dar siempre lo mejor de cada una y dejar el corazón en cada cosa que hacíamos.*

*Mariana*

*El mayor de los agradecimientos a Dios, a la vida, a los caminos recorridos, a toda mi familia, a todas las personas (compañeros, allegados y conocidos) que de alguna u otra manera me ayudaron para lograr un sueño que se materializa en este trabajo de grado: Ser profesional de una universidad pública, y a todos los profesores del pregrado por permitirme ser parte, desaprender, deconstruirme, decolonizarme, formarme y cultivarme como persona y como pedagoga. También le agradezco a mis compañeras Mariana y Daniela, por su responsabilidad, paciencia y dedicación y por compartir sueños y experiencias en torno a la educación; a la vereda El Placer y al corregimiento de Santa Elena, por hacerme sentir como en mi casa (municipio de El Santuario), a la vez que pedacitos de mi alma se quedaron por siempre y para siempre a 2200 msnm, sobre montañas, carreteras curvadas y aire puro. Reitero el agradecimiento a todos y a cada uno de los niños del Centro Educativo por los aprendizajes, las sonrisas y el cariño brindados y por quedarse con una parte de mi alma. Mil gracias.*

*Sandra*

*Quiero agradecer a Dios por haberme puesto en el camino a personas tan maravillosas y sobre todo responsables como lo han sido mis compañeras Sandra y Mariana, que más que unas simples compañeras de clase se han convertido en algo importante en mi vida. A mi esposo por su valiosa ayuda y por haber estado tan pendiente del proceso investigativo y de todo lo que necesitara; gracias a mi familia por su apoyo incondicional y a mi profe Natalia por quien siento toda mi admiración y respeto.*

*Daniela*

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Objetivos	4
1.2.1 Objetivo General.	4
1.2.3 Objetivos Específicos.	5
2. ANTECEDENTES	6
2.1 Concepciones de ciencias naturales en niños	6
2.2 Asuntos socio-científicos y formación ciudadana en niños	13
2.3 Ciencias naturales en educación rural y modelo Escuela Nueva	19
3. MARCO TEÓRICO	25
3.1 El desarrollo del pensamiento científico en los niños	25
3.2 Relación ciencias naturales y sociedad: una mirada inseparable para la formación ciudadana	27
3.3 El desarrollo del pensamiento científico en el contexto rural	31
4. DISEÑO METODOLÓGICO	35
4.1 Paradigma de investigación	35
4.2. Enfoque de investigación	36
4.3. Técnicas e instrumentos	38
4.3.1. Caracterización de la clase de ciencias naturales.	38
4.3.2. Cuestionario.	39
4.3.3. Narrativas.	39
4.3.4. Diario pedagógico.	40
4.3.5. Unidad Didáctica.	40
4.4. Contexto y participantes	41
4.5. Consideraciones éticas	43
4.6. Estrategias de análisis	43
5. ANÁLISIS DE RESULTADOS	45
5.1 Concepciones de ciencias naturales	45
5.2. Posturas científicas relacionadas con asuntos sociales	52
5.3. Reconocimiento del contexto y el territorio	58
6. CONCLUSIONES	63
7. REFERENCIAS	66
ANEXOS	75

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> <i>Matriz de coherencia interna</i> .....	44
--	----

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ciclo para la enseñanza, desde la articulación de la propuesta de Elliot (citado por UNIR, s.f.) y del ciclo del aprendizaje de Jorba y Sanmartí (1994).....	38
<b>Figura 2.</b> Definiciones del concepto ciencias naturales.....	47
<b>Figura 3.</b> Dibujo sobre ciencias naturales.....	51
<b>Figura 4.</b> Clasificación de acciones.....	53
<b>Figura 5.</b> Creaciones artísticas.....	57
<b>Figura 6.</b> Explorando.....	59
<b>Figura 7.</b> Mapa del corregimiento de Santa Elena.....	60
<b>Figura 8.</b> Narrativa #1.....	61

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Caracterización de la clase de ciencias naturales.....	75
<b>Anexo 2.</b> Cuestionario abierto.....	76
<b>Anexo 3.</b> Narrativas.....	77
<b>Anexo 4.</b> Diario pedagógico.....	77
<b>Anexo 5.</b> Unidad Didáctica.....	77
<b>Anexo 6.</b> Consentimiento informado.....	91

## GLOSARIO

**ASC:** Asuntos Socio-Científicos

**Colciencias:** Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colombia)

**Conicyt:** Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (Chile)

**CSC:** Cuestiones Socio-Científicas

**CTS:** Ciencia, Tecnología y Sociedad

**CTS-A:** Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente

**DAST:** Draw-A-Scientist Test – Test: Dibuja un científico

**DBA:** Derechos Básicos de Aprendizaje (Colombia)

**EBC:** Estándares Básicos de Competencias (Colombia)

**EC:** Enseñanza de las Ciencias

**ECBI:** Enseñanza de las Ciencias Basada en Indagación

**Explora:** Programa Nacional de Divulgación y Valoración de la Ciencia y la Tecnología (Chile)

**MEC:** Ministerio de Educación y Ciencia (España)

**MEN:** Ministerio de Educación Nacional (Colombia)

**MC:** Matriz de Consistencia

**PEER:** Plan Especial de Educación Rural (Colombia)

**PEI:** Proyecto Educativo Institucional

**PPC:** Programa Pequeños Científicos (Chile)

**PRAE:** Proyecto Ambiental Escolar (Colombia)

**REDALYC:** Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe

**RIE:** República Infantil Escolar (Colombia)

**TCC:** Tus Competencias en Ciencias (Chile)

**UD:** Unidad Didáctica

**UNIR:** Universidad Internacional de la Rioja (España)

## RESUMEN

El proyecto investigativo se llevó a cabo en la vereda El Placer del corregimiento de Santa Elena, ubicado en el municipio de Medellín (Antioquia). Fue una propuesta educativa que buscó analizar cómo el desarrollo del pensamiento científico favorece la formación ciudadana, y para ello se realizó una Unidad Didáctica, con estudiantes entre los 5 y 11 años de edad del Centro Educativo Media Luna anexo El Placer. El tema elegido fue el de los recursos naturales, el cual permitió estudiar las concepciones de ciencias naturales que tenían los estudiantes y reconocer las diferentes posturas que expresaban frente a situaciones relacionadas con su contexto, en este caso el rural.

La investigación se desarrolló bajo el paradigma cualitativo y el enfoque Investigación-acción, y para recolectar la información y posteriormente analizarla, se utilizaron los siguientes instrumentos: caracterización de la clase de ciencias naturales, dos cuestionarios abiertos (uno inicial y otro final) sobre concepciones de ciencias naturales, narrativas tipo carta, diarios pedagógicos y Unidad Didáctica.

Se obtuvo como resultados que los estudiantes vinculaban las ciencias naturales con experimentos y con la naturaleza, y así mismo no las concebían como una posibilidad para resolver problemas o comprender fenómenos que impliquen lo social; sin embargo, se reconoció un interés por cuidar y proteger los recursos naturales que se encontraban en su territorio. Así pues, se concluyó que a partir de actividades relacionadas con problemáticas sociales del contexto, fue posible contribuir a la formación de actores sociales que reflexionen respecto a lo que sucede en su entorno.

**Palabras clave:** pensamiento científico, contexto rural, formación ciudadana, educación infantil, recursos naturales.



## ABSTRACT

The research project was conducted in the rural settlement El Placer, village of Santa Elena, located in the city of Medellín (Antioquia). The study intended to analyze how the development of scientific thought benefited the citizen formation. To accomplish this purpose, a Learning Unit was implemented with a group of students between 5 and 11 years old at Centro Educativo Media Luna anexo El Placer. Natural resources was the topic selected for the unit since it permitted to identify the students' conceptions about natural sciences and to recognize their stances about situations related to their rural contexts. The study followed a qualitative paradigm and an action research approach. To collect the information and then analyze it, the following instruments were used: a characterization of natural sciences class, two open questionnaires (one initial and other final) about students' conceptions of natural sciences, letter-type narratives, pedagogical journals and the Learning Unit.

Results suggested that students associated natural sciences with experiments and nature. Also, the children did not conceive natural sciences as a possibility to solve problems or to understand events that imply social issues; however, it was recognized that students demonstrated interest to care for and to protect the natural resources of their territory. Thus, it was concluded that implementing activities based on contextualized social problems, it was possible to contribute to the education of social actors who reflect on what happens in their environment.

**Keywords:** scientific thinking, rural context, citizenship formation, childhood education, natural resources.

## INTRODUCCIÓN

### 1.1. Planteamiento del problema

En la mayoría de las escuelas, la enseñanza de las ciencias naturales tanto en la educación básica primaria y secundaria como en la primera infancia, ha estado centrada en la transmisión de conceptos y teorías universales que dan explicaciones de fenómenos naturales, físicos y químicos, sin una relación con el contexto en el que se desenvuelven los niños (se utilizará este término para referirse tanto a niños como a niñas); como por ejemplo, la explicación de la cadena alimenticia solo con los animales del libro de texto del profesor, las visitas al laboratorio sin manipular los instrumentos por temor a algún daño, o la descripción de la célula sin relacionarla con el cuerpo humano. Es de esta manera como los estudiantes empiezan a perder el interés por las ciencias naturales y por comprender cómo estas están presentes en su cotidianidad.

Aunado a lo anterior, enseñar las ciencias naturales de manera descontextualizada podría acarrear como consecuencia que en el proceso de enseñanza y aprendizaje, los niños construyan el conocimiento de manera memorística y no significativa, traducándose esto en un saber para el momento y no para la vida ni para la transformación social. Para evitarlo, es indispensable que la formación en ciencias naturales, esté encaminada a que los niños puedan analizar y reflexionar sobre las decisiones que toman o pudiesen tomar frente a un problema social o de tipo ambiental, que afecte el lugar en el que viven y a su vez puedan cuestionar cómo sus acciones repercuten de manera positiva y/o negativa tanto en el entorno que habitan, como en la sociedad en general.

Por lo tanto, es necesario que la enseñanza de las ciencias naturales se enfoque más en el desarrollo del pensamiento científico, teniendo como objetivo central contribuir a la formación de ciudadanos críticos, conscientes y responsables de sus actos, como afirma Pujol (2003): “La situación actual del mundo reclama la construcción colectiva de nuevas formas de sentir, pensar y actuar que posibiliten a toda la ciudadanía del planeta alcanzar una vida digna en un entorno sostenible” (p.15); es entonces, por medio de una educación científica contextualizada y con sentido, que los niños desde el preescolar hasta la educación básica secundaria, empiezan a tener la posibilidad de configurarse como sujetos capaces de comprender las relaciones entre las explicaciones científicas y su cotidianidad.

Además, tal y como se propone en los Estándares Básicos de Competencias (EBC) en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales:

(...) conviene que la formación en ciencias en la Educación Básica y Media contemple el abordaje de problemas que demandan comprensiones holísticas (como por ejemplo la pobreza, la contaminación ambiental, la violencia, los modelos de desarrollo, el desarrollo tecnológico...) para que el estudio en contexto, además de vincular los intereses y saberes de los estudiantes, permita que los conceptos, procedimientos, enfoques y propuestas propios de las disciplinas naturales y sociales estén al servicio de la comprensión de situaciones, relaciones y entornos propios de estas áreas del conocimiento (Ministerio de Educación Nacional, MEN, 2006, p.103).

En este orden de ideas, ¿por qué la escuela y la sociedad en general no le han dado la suficiente importancia al desarrollo del pensamiento científico?, si además de lo ya citado por los EBC en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales, autores como Henao y Palacio (2013) y Bonilla-Castillo (2017), en sus investigaciones han demostrado el papel esencial que juega el área de ciencias naturales en la acción política, en la construcción de valores y en la creación de cultura ciudadana, y cómo esto posibilita que estudiantes y profesores comprendan el carácter sociopolítico que subyace en esta área. Adicionalmente Adúriz-Bravo, et al. (2011) conciben "(...) la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias como parte fundamental de la formación integral de ciudadanos" (p.8); así pues, por medio de la formación científica, los niños se convierten en protagonistas de su propio proceso de aprendizaje, donde se les educa para la acción y la ciudadanía.

Así mismo, el pensamiento científico aporta al desarrollo de habilidades tales como la observación, la resolución de problemas, la toma de decisiones, la formulación de hipótesis, la reflexión y la comprobación de las mismas, el trabajo en equipo, la comunicación, y la comprensión de cómo funciona el mundo (Pujol, 2003). De este modo, es un reto que deben asumir todos los profesores, quienes en ocasiones omiten la enseñanza de las ciencias naturales por la falsa creencia de que sólo es posible enseñarla a partir de ciertas edades, porque consideran que los niños no comprenden la abstracción ni la simbología usada y su enseñanza sólo debería concentrarse en grados superiores y en la población universitaria, dejando de lado la educación científica en la población infantil.

Dicho reto incluye al contexto rural, puesto que allí se han identificado prácticas de enseñanza de las ciencias naturales basadas en métodos tradicionales y descontextualizados, al igual que en las clases del contexto urbano. Aunque en las escuelas rurales se cuenta con unos problemas ambientales propios del contexto y con una cantidad de recursos naturales, las estrategias para abordar estos aspectos en ocasiones no se implementan y como consecuencia, la construcción del conocimiento científico de los niños a partir del entorno se dificulta; así pues, el contexto se convierte en el principal componente de formación para los niños, al posibilitar que estos exploren, conozcan y tomen conciencia de la importancia de su conservación.

Por consiguiente, la presente investigación se interesó por el desarrollo del pensamiento científico y la formación científica en los estudiantes entre los 5 y 11 años de edad del contexto rural, específicamente del Centro Educativo Media Luna anexo El Placer ubicado en el corregimiento de Santa Elena, puesto que desde una enseñanza de las ciencias naturales con sentido, los estudiantes pueden hacer parte de la transformación del lugar que habitan. Es por lo anterior, que se concibe la educación científica como una posibilidad para la formación ciudadana y la transformación social desde los enfoques: Asuntos Socio-Científicos (ASC) o Cuestiones Socio-Científicas (CSC) y Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTS-A).

Adicionalmente, el MEN ha promulgado en los EBC en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales (2006):

En un mundo cada vez más complejo, cambiante y desafiante, resulta apremiante que las personas cuenten con los conocimientos y herramientas necesarias que proveen las ciencias para comprender su entorno (las situaciones que en él se presentan, los fenómenos que acontecen en él) y aportar a su transformación, siempre desde una postura crítica y ética frente a los hallazgos y enormes posibilidades que ofrecen las ciencias. Sabemos bien que así como el conocimiento científico ha aportado beneficios al desarrollo de la humanidad, también ha generado enormes desequilibrios (p.96).

No es en vano que los EBC en Ciencias Naturales se presenten junto con los EBC en Ciencias Sociales, lo que va muy de la mano con el enfoque ASC o CSC ya mencionado, donde lo científico influye en lo social; de igual manera, los EBC se relacionan con el enfoque CTS-A bajo el cual se plantea que existen diversas relaciones entre Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente, lo que permitiría que los estudiantes comprendan de una manera holística, crítica y reflexiva el papel de

la ciencia tanto en el ámbito social como en el ambiental, ya que según Martínez y Parga (2013) estos enfoques “(...) abarca(n) grandes posibilidades para el desarrollo de procesos argumentativos en los estudiantes, así como el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico” (p.32).

Por otro lado, el estudio es oportuno, ya que en la búsqueda de investigaciones para la construcción de los antecedentes, se pudo percibir que poco se ha investigado sobre el impacto social que tiene el desarrollo del pensamiento científico en la población infantil del contexto rural, lo que da a entender que dicho contexto ha sido un poco olvidado en materia investigativa por parte de los profesores, quienes en ocasiones desertan de ejercer su profesión en este contexto, por las diferentes condiciones que hoy en día caracterizan a la escuela rural, como por ejemplo, la falta de recursos económicos, los grupos al margen de la ley, la infraestructura de la escuela, la subutilización de la misma, la lejanía con respecto al casco urbano, la formación permanente, entre otras.

La educación en ciencias naturales tiene unas orientaciones generales en términos de contenidos por parte del MEN, sin embargo estos no parecen guardar una relación con el contexto rural, puesto que se estandariza la educación sin tener en cuenta las particularidades y necesidades del lugar en el que se lleva a cabo el acto educativo. Es así, como a partir de la realidad de los contextos, puede pensarse la construcción del conocimiento científico, el cual parte de las necesidades, problemas e intereses que tienen los niños.

Finalmente, surgieron varias preguntas orientadoras de la investigación: ¿cómo incide el desarrollo del pensamiento científico en la formación ciudadana de los niños?, ¿qué ciencias naturales aprenden o deben aprender los niños en un contexto rural? y ¿qué concepciones tienen los niños del contexto rural sobre las ciencias naturales?

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo General.**

Analizar cómo el desarrollo del pensamiento científico favorece la formación ciudadana, mediante la implementación de una Unidad Didáctica, con estudiantes entre los 5 y 11 años de edad del Centro Educativo Media Luna anexo El Placer.

### **1.2.3 Objetivos Específicos.**

- Identificar las concepciones de ciencias naturales que poseen los niños entre los 5 y los 11 años de edad, desde estrategias metodológicas de producción verbal, escrita y de representación.
- Reconocer en los discursos de los niños, posturas frente a los asuntos sociales que pueden ser reflexionados desde las ciencias naturales.
- Desarrollar una Unidad Didáctica en la que se articule la lectura del contexto con el desarrollo del tema de los recursos naturales, como estrategia para la formación ciudadana.

## 2. ANTECEDENTES

La revisión de investigaciones para la construcción de los antecedentes de este proyecto, se realizó principalmente en revistas indexadas por Colciencias, la red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe (REDALYC), la biblioteca electrónica SciELO y el portal de difusión de revistas científicas DIALNET, de donde se tomaron artículos publicados entre 2005 y 2018; además, la búsqueda se orientó por tres categorías: concepciones de ciencias naturales en niños, asuntos socio-científicos y formación ciudadana en niños, y ciencias naturales en educación rural y modelo Escuela Nueva.

### 2.1 Concepciones de ciencias naturales en niños

Con respecto a esta categoría, para su búsqueda se usaron palabras claves como concepciones, ciencias naturales y educación infantil; sin embargo, no fue muy satisfactorio el resultado, por lo cual se utilizaron los siguientes sinónimos: representaciones, nociones, imaginarios y formación científica. Al emplear dichas palabras, se obtuvo más éxito, encontrando una variedad de investigaciones; a nivel internacional se hallaron 4 investigaciones, una de Turquía (2008), una de Uruguay (2010) y dos de España (2016 y 2018) y a nivel nacional 7 estudios, uno del departamento de Nariño (2009), uno de Ibagué-Tolima (2013), uno de Copacabana-Antioquia (2016), uno de Calarcá-Quindío (2017) y tres de Bogotá-Cundinamarca (2005, 2013 y 2017).

En las investigaciones fue posible identificar diversas metodologías para la recolección de la información; en el año 2005, Molina, Mojica y López-Ortega realizaron un estudio en la ciudad de Bogotá con tres instituciones educativas del sector oficial, una escuela de inmigrantes y dos escuelas ciudadanas, con el propósito de encontrar qué concepciones tenían los niños sobre la naturaleza. Para ello, pidieron a los estudiantes (entre los 8 y 13 años) que realizaran una carta a un extraterrestre sobre cómo es el mundo donde viven, cómo es la naturaleza y cómo los hombres se relacionan con ella; después, las investigadoras analizaron las narrativas y según lo encontrado, se agruparon las concepciones de naturaleza de los niños en 5 categorías: naturalista, útil, espacial, estético-ético-emocional y emblema nacional.

Por ejemplo, en la categoría útil se encontraron frases como “En la naturaleza hay (...) flores venenosas o curativas (...); la naturaleza nos sirve para respirar y sobrevivir (...)” (p.53), de esta

manera, las autoras concluyeron que existen diferencias entre las concepciones de los niños de ambas escuelas, puesto que en las narrativas de los estudiantes de la escuela inmigrante se encontraban frases que iban más dentro de la categoría naturalista, y en las cartas de los niños de las escuelas citadinas había más presencia de enunciados relacionados con la categoría estético-ético-emocional; sin embargo, se encontró una coincidencia en ambas poblaciones, donde la categoría emblema nacional fue importante.

En el año 2013, en la misma ciudad, Rey-Herrera y Candela hicieron un estudio etnográfico con los grados segundo y tercero de diferentes escuelas públicas, en el cual evidenciaron cómo el conocimiento científico que se construía en el aula de clase, estaba permeado por las experiencias personales tanto de los profesores como de los estudiantes; aludiendo de esta manera a que la enseñanza de las ciencias naturales no es sólo una transmisión de conceptos y teorías, sino una construcción entre ambas partes en donde influyen sus experiencias. A diferencia del trabajo de Molina, et al. (2005), en esta investigación se videograbaron las clases de ciencias para analizar cómo a partir de un hecho cotidiano, por ejemplo “El agua que utilizamos para lavar la loza se va al sifón, ¿cierto?” (p.49), el profesor y los estudiantes conversaban o dialogaban sobre esto, para así introducir conceptos o indagar por lo que sabían los estudiantes sobre un tema determinado. Como resultado, los autores afirmaron que los profesores y estudiantes hicieron uso de sus experiencias personales para elaborar conocimiento en las clases de ciencias naturales.

Por otro lado, algunos estudios hablan sobre las concepciones de ciencia desde la imagen de científico, debido a que “(...) la investigación sobre la imagen que los estudiantes tienen de los/as científicos/as ayuda a comprender cuál es la percepción que estos tienen de la ciencia, así como sus actitudes frente a la misma” (Núñez, et al. 2012, p.1). Por ejemplo, las investigaciones de Türkmen (2008) y Toma, Greca y Orozco (2018) hicieron uso del DAST Draw-A-Scientist Test (Test: Dibuja un científico) desarrollado originalmente por Chambers.

En la investigación de Türkmen, realizada en Turquía con 287 estudiantes de quinto grado, se utilizó un cuestionario dividido en dos secciones, la primera correspondía al DAST guiadas por las preguntas: ¿podrías dibujar la imagen de un científico?, ¿podrías por favor explicarme qué está haciendo el científico?, la segunda sección estaba compuesta de un cuestionario con 22 preguntas aproximadamente, los profesores mencionaron que completar el cuestionario les tomó a los estudiantes alrededor de 20 minutos. Como resultado se obtuvo que la mayoría de los dibujos de



los estudiantes, correspondía a imágenes estereotipadas de la ciencia: hombres viejos, que realizan su trabajo en un laboratorio, usan bata y están rodeados de diversos equipos de laboratorio; y en los cuestionarios, los estudiantes principalmente marcaron que la información sobre los científicos la recibían de los profesores y el periódico local y la manera más frecuente en la que aprendían sobre los científicos, era cuando los profesores hablaban sobre ellos en clase.

En el estudio realizado por Toma, et al. (2018) en España, se utilizó el DAST con un nuevo protocolo, en la primera parte de la investigación, se hizo una prueba piloto con 149 estudiantes de segundo hasta sexto grado, allí se les dio como instrucción: “Imagina que vas de viaje a ver cómo se hace ciencia. Dibuja quién hace ciencia, cómo es, dónde trabaja y qué hace” (p.3104-4); en la segunda parte realizaron un cuestionario de preguntas cortas que se respondieron de forma escrita, y en la tercera parte se llevó a cabo una prueba de selección de imágenes. Con esto se pretendió abordar cinco aspectos diferentes de las concepciones de los estudiantes: apariencia de los científicos, origen, lugar de trabajo, actividad y forma en que realizan dicha actividad, en función de cuatro posibles concepciones: sensacionalista, tradicional-estereotipada, alternativa-no estereotipada e imposible de determinar. Al concluir, los autores señalaron que las modificaciones al protocolo DAST, permitieron acceder de una forma más holística y fiable a las concepciones de los estudiantes evidenciándose diferencias en estas según su edad y etnia.

Si bien, en otras investigaciones se utilizó como instrumento de recolección de la información los dibujos de los niños sobre los científicos, estas no se basaron específicamente en el DAST propuesto por Chambers; como fue el caso de Dibarboure en 2010, quien realizó en Uruguay una investigación con intervención, esta metodología supone un conjunto de actividades que el profesor realiza con el fin de mejorar aquel aspecto de lo educativo que esté siendo estudiado, para ello se tuvo como instrumento de recolección de la información, la representación gráfica de los niños sobre la imagen del científico y su contexto de trabajo para explorar sus concepciones.

El estudio se dividió en tres etapas: pre-test, intervención docente con los niños como proyecto de mejora y post-test; para la etapa inicial y final la consigna fue: “Dibuja una persona que hace investigación científica, tal como te la imaginas en un día de trabajo” (p.113) y posteriormente la lectura y el análisis de los dibujos se realizaron a partir de 6 categorías: género, vestimenta, tarea que realiza, instrumentos que usa, forma en que realiza la tarea y espacio. Se concluyó, que no existen muchas diferencias en las concepciones que tienen los niños sobre cómo se realiza la

actividad científica; sin embargo, es posible el cambio de concepción, si el profesor interviene de manera intencionada.

Ahora bien en Ibagué-Tolima, Gutiérrez y Erazo realizaron en el 2013 una investigación con 72 estudiantes de cuarto y quinto grado, utilizaron la metodología de estudio de caso y recolectaron la información por medio de una escala tipo Lickert, una encuesta de selección múltiple y un análisis semiótico de imágenes a través de una cartelera que se hizo en grupos; al finalizar el estudio, los autores usaron 3 categorías de análisis: concepciones de la ciencia, concepciones de científico y relación ciencia-tecnología-sociedad, encontrando que los participantes poseen concepciones rígidas y empíricas acerca de la ciencia, destacando el papel del hombre, el método científico, la experimentación y su rigurosidad.

Por otra parte, en dos propuestas de investigación correspondientes al año 2016, tituladas *El rincón de la ciencia y la actitud hacia las ciencias en Educación Infantil* de Gómez-Montilla y Ruiz-Gallardo y *Las representaciones sociales que los niños construyen en la primera infancia sobre los fenómenos naturales a partir de la literatura infantil* de Castrillón, Ríos y Zapata, se logró reconocer un aspecto en común: la enseñanza de las ciencias se está dejando de lado para dar prioridad a otras áreas consideradas “más importantes”, entre ellas las matemáticas. Aunque estos trabajos pertenecen a contextos diferentes (España y Colombia respectivamente), se puede notar que conservan una misma inquietud en cuanto a la educación científica.

Además, pese a que muchos proyectos de investigación han planteado cambios para este tipo de problemáticas, podemos percibir que la preocupación en cuanto al énfasis que se le dan a ciertas materias, aún persiste. Una de las técnicas utilizadas en las dos investigaciones para recoger la información, fueron las preguntas dirigidas a los niños como: ¿qué es la ciencia? y ¿qué aprendes con las ciencias? (Gómez-Montilla y Ruiz-Gallardo, 2016) y otras más específicas como: ¿saben qué es un arco iris?, ¿qué hacen los seres vivos cuando sucede una helada?, ¿qué pasa cuando llueve?” (Castrillón, et al. 2016). Al finalizar, ambas investigaciones coincidieron en uno de sus resultados y es que la actitud y las representaciones que poseen los niños con respecto a las ciencias, tienen que ver con las experiencias en su cotidianidad y en la escuela; al igual que en la investigación de Rey-Herrera y Candela (2013).

Un año después, es decir 2017, en el municipio de Calarcá-Quindío, se hizo una investigación con un grupo de estudiantes del grado tercero para estudiar las concepciones que tenían ellos y sus profesores acerca de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias; para ello Rojas, Vargas-Orozco y Obando (2017) construyeron dos encuestas, una para los estudiantes y otra para los profesores, en donde cada pregunta tenía su respectivo objetivo.

Para efectos de la presente investigación, se retomará la entrevista realizada a los niños, ya que, por medio de esta se mostró lo que pensaban los estudiantes sobre: ¿quién hace las ciencias?, ¿por qué creen importante la educación ambiental?, y ¿para qué les serviría saber sobre ellas?; en las respuestas a dichas preguntas, se pudieron evidenciar varias posturas de los estudiantes, por ejemplo algunos decían que las ciencias las hacían sólo los científicos, y otros, que las hacía alguien que tuviera la suficiente experiencia para no ocasionar un accidente. En cuanto a la importancia de la educación ambiental, la mayoría de los estudiantes respondieron que esta permitía cuidar el planeta; finalmente, los autores concluyeron que las concepciones que tienen los estudiantes sobre las ciencias, están en proceso de construcción y en ellas influyen las experiencias dentro y fuera del aula de clase, por lo tanto, es importante tener en cuenta los saberes previos con los que llegan los estudiantes a las escuelas.

En consonancia con el propósito de la investigación realizada en el municipio de Calarcá-Quindío, cabe resaltar que Barrios (2009) llevó a cabo un estudio con 14 instituciones educativas oficiales de seis municipios del departamento de Nariño, en el que se analizaron las concepciones sobre ciencias naturales y educación ambiental que tenían los estudiantes desde el grado cuarto hasta noveno; para ello, hicieron uso de la metodología Investigación-acción y de técnicas como la entrevista que incluían preguntas como: ¿qué es para ti ciencias naturales?, ¿qué es para ti educación ambiental?, ¿la educación ambiental la entiendes cómo?. Entre las respuestas de los estudiantes acerca de lo que significaba la educación ambiental estaban: “Se relaciona con el conocimiento del hombre, la naturaleza, las plantas y los animales para aplicar en nuestra vida, temas del programa, aprender a no botar basura-reciclar”, “Es la preservación de los recursos naturales y ambientes importantes para la vida en el planeta” (Barrios, 2009, p.261). Así pues, se concluyó que en las representaciones de los estudiantes, se logra reconocer una sensibilidad hacia la educación ambiental, la cual permite un aprendizaje más consciente y humano.

Adicionalmente Barrios, categorizó las concepciones que tenían los niños sobre las ciencias naturales de acuerdo con lo que expresaron en sus narrativas, la autora destaca las siguientes:

- Significación, entendida como el sentido que le otorgan a una palabra o frase.
- Acción, se refiere a la posibilidad de asumir actitudes, comportamientos o procedimientos.
- Relación, en este caso el vínculo entre las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental (p.259).

En esta clasificación se puede ver que además de poseer cierta estructura, las concepciones de los niños sobre las ciencias naturales son limitadas, pues en la categoría Relación, los estudiantes decían: “Es la preservación de los recursos naturales y ambientes importantes para la vida en el planeta” (2009, p.262), en donde si bien hacen una relación importante, no se conciben como actores sociales que influyen en la conservación de dichos recursos naturales.

En cuanto a la categoría Acción, se resalta la concepción de ciencias naturales que hace referencia a la “(...) forma de tener contacto con lo que nos rodea y la aplicación de lo aprendido y que haya armonía del ser humano con el ambiente, sirve para educar a las personas para no dañar, todo lo verde” (2009, p.261), esta representación de ciencias naturales ubica al sujeto como parte del entorno y al mismo tiempo le exige comportarse de manera responsable.

Respecto a la Significación, se encontró que las ciencias naturales es “El estudio de la genética, el comportamiento de los seres vivos, su entorno, la materia, los misterios de la naturaleza, los fenómenos naturales” (2009, p.261); esta concepción deja ver que de acuerdo con los contenidos abordados en la clase de ciencias naturales, el estudiante elabora el significado de dicho concepto.

Si bien, la mayoría de trabajos revisados se realizaron en instituciones educativas, vale la pena resaltar el estudio realizado por Bonilla-Castillo (2017), con cuatro niños y dos niñas de 9 y 10 años respectivamente, del barrio Londres de la ciudad de Bogotá; en donde por medio de un taller iconográfico y una entrevista semiestructurada recolectó información acerca de cómo las representaciones sobre la naturaleza que tenían los niños, estaban relacionadas no sólo con sus experiencias, sino con los discursos que escuchaban en la escuela, la televisión y su familia. Al finalizar, el autor en esta investigación hace un tipo de cuestionamiento a los múltiples discursos que existen sobre el medio ambiente y a la preocupación por su bienestar; sin embargo, aún

persisten prácticas sociales que van en contravía a dicha preocupación, de este modo, es importante que desde las escuelas haya una coherencia en la enseñanza de las ciencias, donde los estudiantes puedan relacionar los discursos ecologistas con sus prácticas cotidianas.

A partir de las investigaciones encontradas, se puede decir que la enseñanza de las ciencias naturales ha sido un tema que se ha estudiado desde hace varios años en diferentes perspectivas, posibilitando la construcción de múltiples reflexiones acerca de lo que se ha hecho en las escuelas alrededor de esta área; sin embargo, se ha notado que algunos de los estudios realizados a lo largo de los últimos 10 años aproximadamente, se han centrado en temas específicos como ideas sobre la naturaleza, los fenómenos naturales, la imagen del científico, entre otros. Adicionalmente, se evidenció a modo general que las concepciones de ciencias se adquieren a través de los medios de comunicación, las experiencias cotidianas y las relaciones que tejen los estudiantes con diversas personas, y que además algunas de las representaciones que tienen tanto los profesores como los estudiantes, han influido de forma negativa en los procesos educativos, como por ejemplo la dificultad que en ocasiones se presenta para encontrar una relación entre las ciencias y la cotidianidad.

Finalmente, a lo largo de la búsqueda se logró percibir que son escasas las investigaciones que se han realizado sobre el desarrollo del pensamiento científico en la educación inicial, en cambio se han privilegiado los estudios sobre esta área en la educación básica y secundaria. Autoras como Melina Furman (2016) y Rosa María Pujol (2003) han propuesto que la educación científica esté presente desde los primeros grados escolares, ya que desde los primeros años de vida, los niños están constantemente construyendo preguntas y explicaciones sobre lo que pasa a su alrededor. Además, a nivel nacional en los documentos del MEN como los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) publicados en 2016 para transición, invitan a que desde dicho grado se enseñen contenidos sobre las ciencias naturales; sin embargo, se podría pensar que por un lado, en los primeros grados de escolaridad no se trabaja dicha área y por lo tanto, no se realizan reflexiones ni se sistematizan experiencias acerca de su enseñanza y por el otro, que las investigaciones realizadas no han sido publicadas.

## 2.2 Asuntos socio-científicos y formación ciudadana en niños

La elaboración de los antecedentes de la presente categoría estuvo enmarcada en la búsqueda de investigaciones que abordaran la enseñanza de las ciencias naturales en básica primaria, desde los ASC y el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Las 7 investigaciones encontradas fueron estudios realizados entre 2010 y 2014, la mayoría de corte nacional y una internacional.

El estudio realizado en Ibagué-Tolima, *El éxito en la enseñanza de las ciencias basada en indagación (EBCI): Una cuestión más allá del aula de clase* de Meisel, Bermeo, Saavedra y Patiño (2010) y el realizado en Chile, *Desarrollo de competencias científicas en las primeras edades: el Explora Conicyt de Chile* de Quiroga-Lobos, Arredondo-González, Cafena y Merino-Rubilar (2014); presentaron los resultados de un programa y una iniciativa, respectivamente, a partir de la evaluación del impacto pedagógico de estos.

En el caso de Ibagué, los participantes fueron 636 estudiantes de cuarto y quinto grado, cuyos profesores implementaron el Programa Pequeños Científicos (PPC) en las aulas de clase, el propósito principal del programa fue:

(...) desarrollar en los niños competencias científicas y tecnológicas, habilidades de comunicación y competencias ciudadanas (...) El PPC trabaja directamente con los profesores y las instituciones educativas, e indirectamente con los niños. A los profesores (...) les proporciona herramientas básicas para realizar una clase de ciencias basada en la indagación (...) (Meisel, et al. 2010, p.114).

El proceso de evaluación del PPC se realizó a través de 2 dimensiones de análisis: sistema de intervención y resultados de la intervención, que se dividieron en las fases: pre-programa y postprograma, respectivamente; en donde se usaron instrumentos como un test con 25 preguntas y una observación directa, con el fin de medir el desarrollo de competencias ciudadanas (cognitivas, emocionales y comunicativas) en el ambiente de aprendizaje (teniendo en cuenta factores como: respeto por la palabra, opinión y participación, y trabajo colaborativo), en el cambio que fue producto de la intervención del PPC y en el de las variables de entorno de aprendizaje del curso. Como resultado se obtuvo una interdependencia entre el desarrollo de las competencias ciudadanas y el ambiente de aprendizaje, teniendo en cuenta factores exógenos y endógenos del aula de clase, donde actividades como observaciones, formulación de preguntas, revisión de fuentes de información y evidencias experimentales, planificación de investigaciones, proposición

de respuestas y explicaciones, y comunicación de resultados, fueron la base para el éxito de la propuesta Enseñanza de las Ciencias Basada en Indagación (ECBI).

En el caso de Chile, la iniciativa Tus Competencias en Ciencias (TCC) del programa Nacional de Divulgación y Valoración de la Ciencia y la Tecnología (Explora) de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (Conicyt) del Ministerio de Educación chileno,

(...) es una apuesta metodológica que vincula el desarrollo de las competencias con el acercamiento a la ciencia. Los/as estudiantes tienen la oportunidad de participar en un proceso que les enseña el valor de la ciencia y les permite desarrollar competencias para enfrentar los desafíos que significa vivir en el siglo XXI (Centro Interactivo de Ciencias, Artes y Tecnología, 2018, p.1).

La iniciativa se dividió en 3 unidades: indagación, experimentación y proyección, y se evaluó el desarrollo de competencias para la valoración de la ciencia y la tecnología en los estudiantes de 4 a 6 años de instituciones educativas públicas y privadas de las regiones de Valparaíso, La Araucanía, Los Lagos, Los Ríos y Metropolitana. La metodología que se usó para evaluar el impacto pedagógico de la iniciativa fue de carácter mixto, es decir, exploratorio y descriptivo; en cuanto a instrumentos de recolección de la información se usaron: observaciones de aulas, cuestionario con escala tipo Likert de 50 ítems para tres actores educativos (directora, educadora y asistente) y un cuadernillo para valorar el nivel de apropiación de las competencias científicas de los niños.

Las observaciones se realizaron a 37 aulas y se analizaron a través del método comparativo constante y el cuestionario se aplicó en 97 instituciones educativas, de esta manera surgieron 10 categorías: coordinación pedagógica entre la educadora y la asistencia, gestión de recursos (espacios), gestión de recursos (materiales), preparación de recursos materiales y mobiliario para actividad, criterios para la selección de los niños, explicación del fenómeno, desarrollo de la competencia, retroalimentación y preguntas, participación de los niños, apropiación de la actividad por parte de la educadora y la asistente. El cuadernillo se analizó por medio de 4 dimensiones: disposición positiva hacia el aprendizaje, recuerdo de la experiencia, desarrollo de la competencia científica y trabajo en grupo.

Los resultados de la aplicación del instrumento de las observaciones y el cuestionario se ordenaron por el puntaje de mayor a menor de las categorías y se agruparon en resultados: de los establecimientos educativos, de los directores, de las educadoras de párvulos y de las asistentes de párvulos, y como resultado general se obtuvo una correlación positiva entre la colaboración de los agentes educativos y los aprendizajes científicos de los estudiantes; en cuanto a la aplicación del cuadernillo a los niños, las dimensiones se organizaron de puntaje mayor a menor de la siguiente manera: trabajo grupal, disposición al aprendizaje, recuerdo de las experiencias científicas y desarrollo de la competencia científica. Se concluyó de la evaluación del impacto pedagógico de la iniciativa, que uno de los factores principales para la buena implementación de un programa educativo, es la conformación de una dupla pedagógica que asigne roles y planifique en conjunto para construir aprendizajes más completos en los niños.

Es importante destacar que en ambas investigaciones (Ibagué y Chile), el papel de los actores educativos en la enseñanza de las ciencias se resalta, puesto que son ellos quienes gestan en sus aulas de clase la promoción y el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes para el desenvolvimiento en sus contextos; adicionalmente, se tiene en cuenta la importancia de un trabajo en equipo entre las directivas y los profesores de las instituciones, para que exista una coherencia entre la propuesta educativa que se ofrece y la que se pone en práctica.

En el año 2013, Mesa y Seña en su trabajo titulado *Argumentación en torno al concepto 'lo vivo': discusiones sobre el maltrato animal como asunto sociocientífico*, resaltaron el compromiso que debe tener la educación en ciencias con las demandas de una sociedad que está en constante cambio. En la investigación se hace especial énfasis en la argumentación como un proceso que brinda la posibilidad de evidenciar las dificultades de los estudiantes a la hora de expresar y comprender ideas, en este caso, relacionadas al concepto de lo vivo. Para ello se usó el estudio de caso de tipo cualitativo interpretativo y participaron 40 niños y niñas del grado quinto de la Institución Educativa Liceo Caucasia; a través de un cuestionario en el que se exploró el interés de tres temas específicos como los estereotipos de belleza, el aborto y el maltrato animal, los niños dieron a conocer sus puntos de vista eligiendo este último; entre las ideas se destacaron las siguientes: “Todo ser vivo no importando sus características tiene derecho a vivir” (2013, p.47), “Los animales tienen derecho a vivir porque ellos sufren como nosotros” (2013, p.53). Las autoras



concluyeron que mediante la generación de debates asociados a los intereses de los estudiantes, es posible enriquecer el discurso y de esta manera construir conocimiento.

Por su parte, Porras en el mismo año (2013) aplicó una Unidad Didáctica (UD) en la que se tuvieron en cuenta los cuatro momentos del ciclo didáctico de Neus Sanmartí, esto con el propósito de fortalecer la argumentación en los niños y niñas. Las actividades se llevaron a cabo con un grupo de transición de 36 estudiantes de la Institución Educativa Fe y Alegría Luis Amigó de la ciudad de Medellín, pero se registraron las observaciones de los 10 estudiantes más constantes en su asistencia; para el registro de las actividades se realizaron videos, fotografías, entrevistas, experimentos y observaciones. Como resultado, la autora expuso que hubo un progreso importante en la expresión de las ideas de los niños frente a temas cotidianos.

En el año 2014 se realizaron varias investigaciones que se preguntaban por la formación ciudadana y la alfabetización científica desde la enseñanza de las ciencias naturales. Una de ellas la llevó a cabo Giraldo-Arenas en el municipio de Copacabana-Antioquia en la Escuela Normal Superior María Auxiliadora, con un grupo de 47 estudiantes de tercer grado, en donde se utilizó el asunto sociocientífico: la alimentación entre lo orgánico y lo agroquímico; en dicho estudio se buscaba que por medio de debates, lectura de textos, historietas y otras herramientas, los estudiantes construyeran argumentos frente a la importancia de los alimentos orgánicos y al uso de los agroquímicos en los alimentos, y así posibilitar que desde las aulas de clases, los estudiantes tuvieran la oportunidad de dialogar sobre temas sociales importantes que finalmente aportaran a la formación ciudadana. Al finalizar la investigación, la autora concluyó que los niños aprendieron sobre ciencias y a realizar reflexiones sobre ellas desde los debates sobre los agroquímicos y lo orgánico, además se evidenció que utilizar los ASC en las clases hace que los estudiantes se comprometan más con las tareas.

Otra de las investigaciones hechas el mismo año (2014) fue la de Colorado y Rodríguez-Mosquera quienes impulsadas por la creencia de que en la actualidad no es suficiente la alfabetización lectoescritora para comprender lo que pasa en el mundo, y de que es necesario que las personas estén alfabetizadas científicamente, realizaron en la ciudad de Cali con estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Multipropósitos, un proyecto de alfabetización científica y tecnológica, ya que de esta manera los estudiantes podrían entender los cambios que

se han venido presentando en la sociedad, y cómo estos están estrechamente relacionados con los avances que se han dado en la ciencia y en la tecnología.

Para la puesta en marcha de dicha propuesta, las investigadoras realizaron una encuesta a los estudiantes con preguntas como: ¿te gusta la ciencia? si\_ no\_ ¿por qué?, en donde el 100% de los estudiantes respondió afirmativamente y sus razones fueron: “a) Porque es una asignatura que les permite aprender mucho sobre la naturaleza, su cuerpo y los animales, y b) Porque se pueden hacer experimentos y descubrir cosas de la naturaleza” (p.43). Lo anterior, dio pie a que una de las conclusiones a las que llegaron las autoras al analizar la encuesta, fue que los estudiantes tienen una mirada limitada de la ciencia y por ende, les resulta difícil establecer relaciones entre CTS; es así como Colorado y Rodríguez-Mosquera ven la necesidad de que los profesores diseñen y realicen actividades que aborden la ciencia desde la cotidianidad, para que de esta manera los estudiantes puedan elaborar y comprender las relaciones CTS.

Después de realizar la encuesta, se llevó a cabo una secuencia de actividades entre ellas debates, videos, talleres y experimentos en las que fue posible identificar cómo esa visión limitada de las ciencias se fue modificando, por ejemplo a la pregunta realizada en un taller: “¿Crees que la ciencia influye en nuestra vida cotidiana? Explica tu respuesta” (2014, p.57), los estudiantes ya no respondían relacionando la ciencia sólo con la naturaleza sino con la presencia de ella en la vida cotidiana. Para cerrar el proyecto, los niños realizaron unos experimentos por equipos, lo que posibilitó que los niños aprendieran conceptos de ciencias naturales a partir de fenómenos que se presentan en la vida real. A modo general, las autoras concluyeron que la alfabetización científica es un tema que no es muy abordado en la escuela y que además, debería ser una cuestión que se trabaje desde los primeros grados y de manera continua en todos los niveles educativos.

Una tercera investigación correspondiente a ese año (2014) fue la de Giraldo-Montoya, Robledo y Uribe, titulada *Argumentos de estudiantes de cuarto grado en torno a la experimentación en animales y humanos, como asunto sociocientífico*, realizada en la Institución Educativa Normal Superior de Envigado-Antioquia en donde se indagó:

(...) por el posible potencial pedagógico de una propuesta de aula centrada en discusiones sobre “La experimentación en animales y humanos”. Potencial que relacionamos con la forma como los estudiantes participan con sus argumentaciones y con

la posibilidad de propiciar una formación en y para la civilidad, al tiempo que se enseñan y aprenden aspectos disciplinares (...) (p.14).

El estudio se desarrolló a través de un enfoque interpretativo, eligiendo la metodología de estudio de caso colectivo y seleccionando dos casos en los que participaron 12 estudiantes con edades entre los 9 y 11 años. Se realizaron diversas actividades para motivar la argumentación en los estudiantes como debates, cine foros, salidas de campo, dramatizados, juego de roles, juicios, entre otras; durante estas se recolectó información a través de audio, video, escritos y dibujos. En uno de los debates realizados, se llegó al tema de Manuel Elkin Patarroyo y las vacunas, donde Juan Pablo mencionó: “Además sí, salvó a 16 mil personas, ¿pero cuántas personas murieron probando eso?” (2014, p.63) y solicitó algunos argumentos que refutaran su postura pero no recibió respuesta alguna. Por otra parte, una de las estudiantes hizo referencia al maltrato animal expresando: “Manuela imagínese donde evolucionaran los animales y ellos dijeran todo el maltrato que nosotros tuvimos vamos a hacérselo a los humanos, usted qué pensaría, que le hicieran todo eso a usted, que la maltrataran, la mataran, imagínese ese dolor” (2014, p.63).

Se concluyó de la investigación que los estudiantes dan a conocer su punto de vista y conclusiones propias, de acuerdo con su contextualización, fundamentando sus discursos y haciendo una rica selección de información para generar un buen argumento; además, los estudiantes lograron formular argumentos sólidos que respaldaran sus puntos de vista. Así mismo, las autoras mencionaron que los ASC permiten que los estudiantes generen ideas propias y formulen discursos coherentes de acuerdo con la información que consultan.

Las diferentes investigaciones encontradas en esta categoría, apuntan a distintas posibilidades de relación de las ciencias naturales con el contexto desde propuestas como ASC, CTS y ECBI, donde las ciencias van más allá del aula y tienen una aplicación en la vida cotidiana. Adicionalmente, se puede concluir de los diferentes estudios realizados en el contexto rural, que la población ha demandado por una educación en ciencias naturales relacionada con su día a día y que le permita resolver problemas de su entorno; por lo tanto, educar en ciencias naturales para el contexto se convierte en una demanda de la sociedad para mejorar las condiciones sociales a través del pensamiento científico, además, no es en vano que los Lineamientos Curriculares agrupen las Ciencias Naturales y las Ciencias Sociales en un mismo documento, al igual que los EBC, puesto que se complementan y van de la mano.

### **2.3 Ciencias naturales en educación rural y modelo Escuela Nueva**

La construcción de los antecedentes de esta categoría se realizó a través de dos perspectivas de búsqueda, por un lado se encontraron investigaciones en las que se da cuenta de la incidencia que puede tener la enseñanza de las ciencias naturales en el contexto rural, tanto a nivel nacional como internacional; y por otro lado, se hallaron estudios que analizaban cómo el modelo Escuela Nueva contribuye a la construcción del proyecto de vida de los niños y a su vez aporta al tejido social de la comunidad.

En cuanto a la enseñanza de las ciencias naturales en el contexto rural, se encontró el estudio *Las vivencias como estrategia de fortalecimiento del pensamiento crítico en educación rural*, realizado en el 2017 por Torres-Cruz, Fonseca y Pineda, en la zona rural El Frutillo en Ventaquemada-Boyacá, en la que se implementó una estrategia pedagógica con el fin de fortalecer el pensamiento crítico, por medio de la argumentación sustentada en las experiencias y contexto de cada estudiante de los grados cuarto y quinto de primaria. La intervención pedagógica se basó en unos talleres estructurados en cuatro etapas: tematización, apropiación vivencial, problematización y argumentación oral; cada una con actividades orientadas a consolidar las habilidades del pensamiento crítico en relación con los espacios de su contexto, como por ejemplo: el páramo de Rabanal, nacimientos de agua de la vereda y el basurero municipal.

Con respecto a la etapa de tematización, los estudiantes exponían sus conocimientos previos y además, se les brindaba herramientas y bases teóricas para que construyeran sus conocimientos con argumentos, también se les daban a conocer temas que pudieran ser contrastados con su contexto; en esta etapa, los estudiantes lograron relacionar la teoría, contextualizarla e identificar ideas principales e información relevante para la construcción de sus conocimientos y argumentos. Con relación a la apropiación vivencial, se partía del contexto, las experiencias de los estudiantes y algunas salidas pedagógicas para generar aprendizajes; lo que propició que los estudiantes se dieran cuenta de la importancia de reconocer y observar su entorno para que de esta manera pudieran confrontar los conceptos con su realidad. En la etapa de problematización, las actividades estaban dirigidas a que los estudiantes hicieran uso de la inferencia, la interpretación, el análisis, la comparación y realizaran preguntas de acuerdo con lo observado en las salidas pedagógicas.

Finalmente, en la etapa de argumentación oral, se le permitió al estudiante poder dar a conocer su punto de vista respecto a un hecho y de esta manera, se favorecieron espacios en los que los

estudiantes interactuaron debatiendo, juzgando y exponiendo sólidamente sus argumentos y posturas frente a un acontecimiento. En esta etapa las investigadoras evidenciaron avances en el desarrollo de las competencias comunicativas, ya que los estudiantes compartían sus opiniones, daban razones y proponían soluciones a las problemáticas expuestas, como por ejemplo cuando los estudiantes compartieron los aspectos negativos y positivos de la minería en el aspecto social, cultural y ambiental de la región. A manera de conclusión, Torres-Cruz, et al. pudieron constatar que al utilizar una estrategia pedagógica que parta del contexto y de las problemáticas que en él emergen, incrementa la participación, el diálogo y la reflexión por parte de los estudiantes, a la vez que se contextualizan conceptos. Adicionalmente, las autoras sostienen que al realizar actividades vivenciales se permiten construir conocimientos significativos, ya que se confronta al estudiante con la realidad.

Por otro lado, Rivera en el año 2016 llevó a cabo una investigación en tres instituciones educativas rurales del caribe colombiano en el departamento de Bolívar, llamada *Escollos y desafíos de la educación ciudadana en escuelas rurales del caribe colombiano: Una etnografía de escuela*, la cual estaba enfocada en comprender los sentidos ético-políticos de la educación ciudadana en mencionadas instituciones, con el fin de diseñar una propuesta pedagógica orientada a la educación ciudadana de estudiantes campesinos, ya que Rivera pudo percibir que en las instituciones educativas rurales del caribe colombiano, no se estaba apuntando a una formación de actores sociales y políticos, que pudieran contribuir a la construcción de comunidades democráticas y organizadas para la solución de problemáticas del entorno.

El investigador realizó una etnografía de escuela para poder comprender qué sentido le dan los padres de familia, estudiantes, profesores y directivos a las instituciones, relacionadas con la democracia y el ejercicio ciudadano. Además, para recolectar la información, el autor realizó observación participante, entrevistas, grupos focales y talleres de cartografía social con los profesores, estudiantes y padres de familia de las tres instituciones educativas; donde pudo evidenciar un desánimo por parte de toda la comunidad hacia la democracia liberal, ya que hay venta de votos y el interés por un vivir ya no es algo público-colectivo, sino más bien algo privado-doméstico.

Aunado a lo anterior, se ve entonces a la escuela como ese lugar en el que se puede cambiar esa concepción, sin embargo allí también está presente esa costumbre de fraude y, como dijo uno de los profesores entrevistados:

(...) porque de nada sirve que yo como maestro de ética esté trabajando esos procesos y los demás profesores de diferentes áreas no estén trabajando el mismo lenguaje, o sea mientras yo como maestro le esté diciendo (al estudiante) que este proceso de venta y compra de voto no se puede dar, resulta que alguno de los profesores utiliza eso, él es líder político y está comprando votos (Rivera, 2016, p.179).

En esta misma línea, varios profesores respondieron que desde la escuela sí era posible el cambio porque eran ellos quienes estaban educando a los estudiantes y así mismo, podrían organizarlos para que llevaran a cabo acciones que contrarrestaran esa cultura de fraude presente en la comunidad, además de empoderar a la comunidad campesina. Sin embargo, Rivera al realizar la cartografía social, se dio cuenta de que los estudiantes se sienten subyugados por los profesores, directivos y sus prácticas autoritarias que no aportan a la construcción de una cultura democrática escolar; lo que lleva a los estudiantes a no poder dar a conocer sus puntos de vista y/o participar de forma autónoma en la toma de decisiones de asuntos que les concierne. En conclusión, el autor sostiene que existe la necesidad de que en la escuela rural, se forme para una ciudadanía activa y participativa que contribuya al fortalecimiento de las comunidades campesinas.

A nivel internacional, se encontraron dos investigaciones que hacían referencia a la enseñanza de las ciencias naturales en contextos rurales, una de ellas *Impacto de la educación en ciencias en comunidades rurales* llevada a cabo en México por Navarro en el 2015, y la otra *Prácticas Educativas en Educación rural: Enseñanza de las Ciencias Naturales* realizada en el año 2017 en Argentina por Galfrascoli, Lederhos y Veglia. En la investigación hecha por Navarro, se realizó un trabajo con varias escuelas de primaria rurales de tipo completo y de multigrado, con el objetivo de acercar a los niños a las ciencias basándose en problemas ambientales de las respectivas comunidades a las que pertenecen; para ello se realizó un cuestionario con preguntas relacionadas con el medio ambiente, identificándose de manera general que el principal problema era la contaminación de los ríos.

Después de analizar los resultados del cuestionario, se conformaron tres unidades de estudios, las dos primeras con el fin de que los estudiantes se apropiaran de conocimientos relacionados con

química y biología tales como: disolución de mezclas, reacciones químicas, compuestos, efectos de la contaminación, entre otros; para posteriormente relacionarlos con el bloque de la educación ambiental, donde llegaron a la conclusión de que los principales contaminantes de los ríos eran: el detergente, las pilas y el aceite de los carros. Al finalizar la investigación, Navarro sentenció que si se consigue despertar la conciencia ambiental de los niños, esto generará jóvenes y adultos capaces de decidir sobre su influencia en el cuidado, mejoramiento o deterioro de la situación ambiental actual y futura en la que se encuentra el planeta.

Respecto a la investigación desarrollada en Argentina por Galfrascoli, et. al (2017), esta surgió de la necesidad de generar una propuesta de alfabetización científica para el contexto plurigrado rural; para ello, los autores elaboraron e implementaron una secuencia de enseñanza de ciencias naturales, en la que se tuvo en cuenta una serie de indicadores que guardaran relación con los contenidos a desarrollar y que fuera adecuada al contexto con el cual se estaba trabajando, consideraron estrategias de indagación y modelización, y realizaron algunas entrevistas a varios profesores para conocer sus decisiones didácticas, sus fundamentos a la hora de enseñar dicha área y la manera en cómo agrupaban a los estudiantes.

La secuencia de enseñanza se llevó a cabo en dos escuelas rurales de la provincia de Santa Fe, una de las instituciones contaba con no más de 20 estudiantes y la otra con aproximadamente 30, en cada escuela había un sólo profesor quien estaba a cargo del aula plurigrado y de la dirección del establecimiento educativo. La investigación logró demostrar que dependiendo de la forma en cómo se agrupaban los estudiantes, dependía la selección de contenidos y el tipo de actividades, puesto que se reconoció que cuando el grupo es heterogéneo, las interacciones son más enriquecedoras. Finalmente, la propuesta permitió que tanto profesores como estudiantes, desplegaran diferentes habilidades encaminadas a un conocimiento mejor de la realidad a través de la estrategia de indagación y modelización.

Por otra parte, a nivel nacional se encontraron dos investigaciones que profundizaban en el modelo Escuela Nueva, una de ellas llamada *Escuela Nueva como base para la construcción de un proyecto de vida* realizada por Vargas-Giraldo, Vásquez-Ocampo y Suárez-Trejos en el año 2014 en la ciudad de Pereira. Dicho estudio se llevó a cabo con los 18 niños que formaban parte de la Institución Educativa El Retiro, sede La Bamba; y se enfocó en crear, desarrollar y afianzar un proyecto de vida que brindara a los estudiantes poder crecer como sujetos que se apropian de

sus herencias culturales para proyectarse y así mismo, modificar su realidad. Además, durante la investigación se hizo una caracterización de las familias de los niños y se concluyó que la mayoría de los padres habían sido criados en la vereda, habían estudiado en la misma escuela y sus hijos continuarían con esta tradición. Es por ello, que Vargas-Giraldo, et al. consideran importante poner en práctica el proyecto de vida como transversalizador del currículo de Escuela Nueva, para que los estudiantes puedan comparar los proyectos de sus familiares con los suyos y así, cambiarlos de acuerdo con sus intereses.

La otra investigación realizada por Suárez-Díaz, Liz y Parra en el año 2015 se tituló *Construyendo tejido social desde la Escuela Nueva en Colombia. Un estudio de caso*, se llevó a cabo en la Institución Educativa Rural Departamental Chimbe, ubicada en el municipio de Albán-Cundinamarca; este estudio estuvo centrado en la Escuela Nueva como propuesta de enseñanza en los contextos rurales, y analizó los cuatro componentes fundamentales que caracterizan este modelo: capacitación docente, currículo, comunidad y gestión administrativa. Para ello, emplearon una metodología de carácter cualitativo, desarrollada desde el enfoque hermenéutico, enmarcado en el método Investigación-acción; además hicieron entrevistas, revisiones documentales, observaciones no participantes, fichas bibliográficas, entre otras.

Con relación al componente Capacitación docente, se encontraron varias dificultades, una de ellas fue la restricción a estos espacios ya que sólo puede ir un profesor y es este quien replica lo aprendido. Por otro lado, en las capacitaciones se trataron temas superficiales vinculados con el gobierno escolar y el uso de las guías de aprendizaje, dejando de lado la autonomía del profesor. La segunda dificultad tuvo que ver con el cambio continuo de la planta de profesores por causas asociadas al difícil acceso, el aislamiento de la familia o la falta de recursos. El componente Currículo, se analizó mediante las preguntas: ¿dónde aprenden los niños? y ¿cómo aprenden? (Suárez-Díaz, et al. 2015). En la escuela de Chimbe en Albán-Cundinamarca, los salones de cada grado cuentan con varios rincones de trabajo que a veces se ven poco delimitados por el material general del aula de clase; por otro lado, según la investigación, es fuera del salón donde se encuentran los espacios de aprendizaje como son el laboratorio, la sala de computadores, las canchas y los alrededores de la escuela, que son utilizados para llevar a cabo proyectos productivos.



En cuanto a la segunda pregunta, se hace referencia al gobierno escolar como espacio para tratar aspectos académicos y problemas de la institución, las guías de aprendizaje como ayuda para los profesores y para el aprendizaje en contexto; frente a ello, los profesores no estaban muy de acuerdo ya que han tenido que adaptar estas guías, uno de ellos manifestó lo siguiente: “Las guías de aprendizaje se hicieron hace más de veinte años y en la actualidad no facilitan la docencia ni el aprendizaje; por el contrario, describen varias dificultades ligadas al uso de estos recursos” (Suárez-Díaz, et al. 2015, p.216). Por este asunto, los profesores no llevan a cabo completamente el modelo Escuela Nueva.

El componente Comunidad dejó ver algunas dificultades como la disminución poblacional, a causa de la baja productividad y la baja oferta en programas educativos técnicos o profesionales. A pesar de esto, la escuela trata de vincularse con la comunidad mediante diversos eventos como bazares, fiestas, festivales, entre otros. En el componente Gestión administrativa se destacaron funciones relacionadas con mobiliario adecuado para el modelo de enseñanza, sostenimiento de proyectos y subsidios alimentarios para los niños; sin embargo, este componente en los procesos académicos muestra fallas que ya han sido mencionadas anteriormente y a su vez, se reitera una y otra vez, la insuficiente capacitación docente. Los resultados de este trabajo mostraron las diferentes realidades y obstáculos que atraviesa la docencia del modelo Escuela Nueva en cada uno de sus componentes; y se concluyó que la gran mayoría de discusiones están ligadas a la gestión educativa en el medio local.

En la construcción de la presente categoría, se encontró una diversidad de investigaciones que mostraron una parte de las realidades de las escuelas rurales, como las dificultades de los profesores a la hora de llevar a cabo su quehacer pedagógico, esta realidad no solo ha afectado el contexto nacional, sino también el contexto internacional, específicamente el latinoamericano. A pesar de que la modernidad ha venido acompañada con ideas de progreso, estas parecen solo involucrar a la ciudad, por lo que lo rural y el campo han sido relegados, olvidando su importancia en el desarrollo de las sociedades. Finalmente, se hace hincapié en el trabajo desde el contexto para que los estudiantes logren construir una relación con sentido entre los conceptos que abordan y lo que viven a diario, aportando de esta manera a una construcción de aprendizajes significativos y de un pensamiento crítico y reflexivo que más adelante lleven a una transformación social.

### 3. MARCO TEÓRICO

El marco teórico tanto conceptual como legal que fundamenta esta investigación, surgió a partir de la revisión de los antecedentes, del acercamiento a la problemática, a los participantes y al contexto en donde se realizó el estudio, y a los objetivos proyectados de acuerdo con lo observado. Es por ello, que se construyeron tres categorías conceptuales, desde las cuales damos cuenta de la importancia del desarrollo del pensamiento científico para la formación ciudadana en el contexto rural. Dichas categorías son:

#### 3.1 El desarrollo del pensamiento científico en los niños

Las ciencias naturales como área de conocimiento, han tenido un impacto en las maneras de ser y estar dentro de la sociedad; de este modo, algunos medios de comunicación como la televisión y la internet, se han encargado de transmitir y reforzar imaginarios de la ciencia, relacionados con diversos estereotipos de la actividad científica, como por ejemplo, que es una tarea desempeñada solo por hombres, dejando de lado el trabajo científico realizado por las mujeres; además de que las actividades se realizan de manera aisladas e individuales, los procesos son rigurosos y técnicos en cuanto a la experimentación y venta de productos. Así mismo desde los medios de información masiva, no se da a conocer a los televidentes y/o consumidores de manera profunda, que la explotación desmedida de los recursos naturales trae consecuencias que podrían afectar el equilibrio del entorno en el que habitan todos los seres vivos, incluidos los seres humanos.

Por lo tanto, estos estereotipos que en la sociedad se refuerzan, afectan las concepciones que los niños adquieren y tienen sobre las ciencias naturales, al respecto Santamaría y Bothert (2011) mencionan que:

(...) los saberes infantiles se relacionan con la apropiación que hacen los niños del mundo externo, que se da inicialmente en el ámbito social, es decir, el niño comprende el mundo, construye sus conceptos y los utiliza sólo a través de las interacciones con los otros (p.67).

En consonancia con lo anterior, es necesario aclarar que las concepciones son “(...) la formación de ideas y de nociones, es decir como la elaboración de conceptos que dan lugar a la comprensión de un hecho, fenómeno o situación” (Barrios, 2009, p.251); siendo esto así, varios autores han propuesto distintas teorías para referirse a cómo los niños van elaborando concepciones sobre las

ciencias naturales, y a su vez, cómo van desarrollando el pensamiento científico. Sin embargo, para esta investigación se retomará a Pujol (2003), en la medida que plantea:

Desde el inicio de su vida, los niños y las niñas van configurando “maneras de ver” que constituyen modelos sobre los fenómenos físicos y naturales. En ello juegan un papel muy importante las palabras utilizadas por los adultos cuando les hablan, las preguntas que les plantean, los estímulos que les proponen para que observen, las vivencias o experiencias que les promueve, etc. (p.54).

Adicionalmente, Pujol dice que es desde la experiencia y las relaciones con los demás, que los niños construyen esas “maneras de ver”; así pues, la forma como los profesores enseñan el área de las ciencias naturales, también transmite ciertas visiones y concepciones inadecuadas, entre las que podemos encontrar: concepción empiro-inductivista y ateórica, rígida de la actividad científica, apromblemática y ahistórica de la ciencia, exclusivamente analítica, meramente acumulativa del desarrollo científico, individualista y elitista de la ciencia, y visión descontextualizada, socialmente neutra de la actividad científica (Fernández-Montoro, et al. 2002). Dichas visiones influyen y refuerzan algunas de esas concepciones estereotipadas que poseen los niños sobre las ciencias naturales, donde estas se limitan al método científico y no se conciben como una construcción social y humana que aporta a la formación ciudadana.

Es así como en las nociones de los niños, se identifican varios agentes que han influido en la construcción de sus concepciones acerca de las ciencias naturales y en ocasiones se han visto reducidas; es por ello, que los profesores tienen el reto de identificar esas concepciones, para proponer acciones donde se amplíe la mirada de las ciencias naturales desde los primeros grados escolares, donde se denote la función y sentido social de ella y así se pueda desarrollar el pensamiento científico en los niños.

En cuanto al pensamiento científico, desde los EBC en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales se propone como una gran meta dentro del horizonte de acción de la formación en ciencias, puesto que de esta manera se va a “(...) fomentar la capacidad de pensar analítica y críticamente” (MEN, 2006, p.105). Así mismo, Furman (2016) plantea que el desarrollo del pensamiento científico “(...) tiene que ver con el desarrollo de una actitud ante la vida, una manera de ver, entender y pararse frente al mundo que valore y potencie la curiosidad, la libertad de pensamiento (...)” (p.24).

Para concluir, tanto en el desarrollo del pensamiento científico como en las concepciones que construyen los niños sobre las ciencias naturales, es fundamental el papel que cumplen los adultos “(...) en la promoción de la curiosidad de los niños y su persistencia, capturando su atención, orientando sus observaciones, estructurando sus experiencias (...) y ayudándolos a hacer conscientes sus ideas y procesos de pensamiento” (Furman, 2016, p.28), pues es de esta manera que los niños van adquiriendo y consolidando ciertas actitudes y prácticas, que les van a permitir comprender lo que sucede en el mundo que habitan y asumir diferentes posturas, debido a que la construcción del pensamiento científico no se da de manera inmediata, sino que es un proceso.

### **3.2 Relación ciencias naturales y sociedad: una mirada inseparable para la formación ciudadana**

Resulta innegable que las ciencias naturales están íntimamente relacionadas con lo social, sin embargo, en ocasiones esta correspondencia pasa inadvertida en los procesos de enseñanza de las ciencias naturales que se llevan a cabo en algunas instituciones educativas del país, tanto en el contexto urbano como en el rural; ya que, algunos profesores siguen basando sus prácticas educativas en la transmisión de contenidos alejados de la realidad, ocasionando que los niños continúen concibiendo las ciencias naturales como una área que se limita a la memorización de conceptos que no tienen ninguna funcionalidad ni significado en la actualidad, aún cuando autores como Pujol (2003) sostiene que: “La ciencia es un fenómeno social y cultural de indudable importancia y peso en el mundo y, sin duda, constituye un aspecto más del bagaje cultural que caracteriza las sociedades” (p.45).

En concordancia con lo planteado por Pujol, Lemke (2006) concibe que las ciencias naturales “(...) necesitan orientarse hacia asuntos y problemas sociales, no hacia enseñar principios conceptuales abstractos de dudosa utilidad práctica o habilidades necesarias para ocupaciones técnicas” (p.9). De esta manera, es primordial aportar a una educación en la que sea posible construir conocimientos con base en una realidad social, que puede ser transformada a partir de acciones y decisiones conscientes que tomen los estudiantes como los ciudadanos que son.

Aunado a lo anterior, es pertinente que desde la educación científica se pregunte por las implicaciones que tiene formar ciudadanos en la actualidad, y es por ello que Martín y Osorio-Marulanda (2003) plantean que las personas además de relacionar sus conocimientos para

comprender la realidad y desenvolverse en ella, deben integrar “(...) unas estrategias para el desarrollo de aptitudes y de actitudes participativas y abiertas al diálogo, la negociación y la toma de decisiones” (p.175), estrategias que permitirán participar de manera efectiva en un mundo en el que la ciencia y la tecnología, están transformando cada vez más las dinámicas sociales.

En relación con lo propuesto por Martín y Osorio-Marulanda, Ramsey (citado por Solbes y Vilches, 2004) plantea que:

Desde la perspectiva de la responsabilidad social, la formación científica debería dar lugar a estudiantes que puedan participar –y de hecho participen– en la resolución de asuntos sociales relacionados con la ciencia. Esto supone que el alumnado esté dispuesto a actuar (porque a su vez es capaz), y pueda hacerlo efectivamente como ciudadano usando los valores y las habilidades que proceden tanto de la ciencia como de la democracia (p.338).

Por consiguiente, los profesores se ven convocados a transformar sus prácticas educativas, centradas en la transmisión de conceptos vacíos del sentido social y cultural que a las ciencias naturales se le otorga. Además, Pujol (2003) cuando menciona que las ciencias naturales son “(...) una parcela del saber humano que puede facilitarle determinadas habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales para desarrollarse en la vida cotidiana y relacionarse, con los otros y con el entorno, de manera respetuosa, solidaria y autónoma” (p.45), implícitamente está haciendo alusión al rol de las ciencias naturales en la formación ciudadana y al papel activo que desempeñarían los estudiantes, al adquirir las habilidades que la autora menciona, sin olvidar que si estas no se continúan fortaleciendo a lo largo de la escolaridad, podrían desaparecer.

Desde la enseñanza de las ciencias naturales, se plantean algunos enfoques que incorporan el elemento social, como por ejemplo, los ASC o CSC y las relaciones CTS-A. El primero de acuerdo con Sadler y Zeidler (citados por Henao y Palacio, 2013):

(...) aluden a conceptos, productos, procedimientos y técnicas científicas que por su carácter controversial generan polémicas, en tanto, se constituyen en dilemas que vinculan consideraciones de los ámbitos ético, político y económico. Son cuestiones de interés para todas las personas e implican conocimiento de frontera –ingeniería genética, biotecnología, uso de herbicidas, la explotación de recursos naturales, entre otros– (p.144).

Es así como a partir del enfoque ASC o CSC, que se hace uso de temáticas socialmente relevantes, para que los estudiantes analicen la relación de la ciencia con las problemáticas emergentes en el contexto, comprendan dichos fenómenos y argumenten sus posturas.

El segundo enfoque CTS-A surgió de la cercanía entre dos movimientos educativos, el CTS y la Educación Ambiental, quienes compartían una preocupación por problemáticas socioambientales como la contaminación de ríos, suelos y mares, urbanización acelerada, degradación de ecosistemas, entre otros (Vilches, Gil y Praia, 2011). Por lo tanto, en la actualidad se nombran como relaciones CTS-A y se retoman como un enfoque para la enseñanza de las ciencias naturales que:

(...) pretende, sentar las bases para un futuro sostenible. Esta forma de enfocar la ciencia puede constituir una vía eficaz para promover la cultura científica, entendida como la capacidad para comprender los avances científico-tecnológicos de la sociedad actual. Esto contribuiría al ejercicio de una ciudadanía activa y consciente, así como el desarrollo de competencias que posibiliten utilizar los conocimientos adquiridos en la escuela al contexto cotidiano” (Borges-Fernandes, Pires y Villamañán, 2014, p.24).

Cabe destacar que históricamente ambos enfoques han permitido la articulación entre las ciencias naturales y el área social, contribuyendo de esta manera a la formación ciudadana; por lo tanto, se retomó para el diseño e implementación de algunas actividades de la UD, con el fin de trabajar las ciencias naturales desde y con una mirada social.

En esta línea, es importante entender la formación como un campo “(...) que incluye conocimientos, habilidades y actitudes, necesarias para participar en una forma de vida e institucionalidad democráticas” (Ministerio de Educación, República de Chile, 2004, p.16), además permite que los estudiantes elaboren una serie de cuestionamientos reflexivos en torno a lo social, aportando de forma positiva y responsable a la construcción de una sociedad comprometida con todo lo que en ella acontece. Adicionalmente, la exministra de educación de Colombia, María Fernanda Campo Saavedra en el Foro Educativo Nacional 2012, *Formar para la ciudadanía es educar para la paz*, señaló que:

(...) la formación ciudadana es un proceso continuo que se da en todos los niveles educativos: educación inicial, preescolar, básica y media, y educación superior [igualmente puntualizó que] es necesario que la formación ciudadana se aborde desde la perspectiva de

la corresponsabilidad y que esta es una tarea que debe asumir cada ciudadano desde su lugar en la sociedad (Centro Virtual de Noticias de Educación, 2012).

Aunado a lo anterior, Osorio-Vargas (2006) dice que:

La formación ciudadana exige plantearse el asunto de las dinámicas identitarias y los principios de participación y pertenencia social. Es preciso articular las lógicas afirmativas de los sujetos, su pluralidad y reivindicación a ser titulares de los derechos a la diversidad y la diferencia con las lógicas de la cooperación, inclusivas y generadoras de orden y gobernabilidad (p.52).

Con lo anterior y respecto a la pregunta por la formación ciudadana, es importante que desde edades tempranas se formen hábitos, pues Pujol (2003) dice que educar para la acción “(...) implica desarrollar habilidades, como el pensamiento crítico, la reflexión y la participación, que posibiliten incidir conscientemente en la toma de decisiones individuales y colectivas, teniendo como marco las reglas de juego de las sociedades democráticas” (p.39). Por lo tanto y desde esta perspectiva, es necesario que los profesores se involucren en la creación de espacios, en donde los estudiantes se reconozcan como sujetos capaces de participar y tomar decisiones que influyan tanto en el bienestar individual como en el colectivo, y al mismo tiempo desarrollen habilidades y actitudes como la autonomía, la argumentación y la reflexión.

Para finalizar, cabe agregar que desde los Lineamientos Curriculares para las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental (1998), se plantean ciertos logros que sugieren una formación para la ciudadanía que implica lo conceptual, procedimental y actitudinal, estos son:

- Conocimientos (conceptos, principios, leyes, teorías, visiones filosóficas...).
- Competencias (capacidades, aptitudes, saber conocer, saber hacer, saber ser...).
- Actitudes y valores (éticos, estéticos, cívicos, culturales, volitivos, afectivos..., intereses, motivaciones...).
- Comportamientos y desempeños (actuaciones, proceder...) (MEN, p.86).

Adicionalmente, el MEN en sus Estándares Básicos de Competencias Ciudadanas (2003) propone que:

En todas las áreas académicas se pueden proponer actividades, reflexiones y discusiones valiosas (...), [por lo cual] no se trata de dejar de enseñar lo que es propio de cada área sino,

por el contrario, de aprovechar esos conocimientos y habilidades específicas para contribuir a la formación ciudadana (p.10).

Es así como los contenidos no se reducen solamente al aprendizaje de datos e informaciones, sino a la comprensión y reflexión de estos, relacionándolos con la sociedad. De esta manera, concebir la formación ciudadana como un conglomerado de conocimientos, habilidades y actitudes, va a implicar que dicho conjunto esté en función del bien de la comunidad, donde esta va a asumir un papel activo y reflexivo.

### **3.3 El desarrollo del pensamiento científico en el contexto rural**

El concepto rural ha tenido diversas definiciones que se han ido configurando de acuerdo con las dinámicas de la sociedad, como por ejemplo concebirlo como sinónimo de atraso, lo opuesto a lo urbano o limitarlo solo a la actividad agrícola; en lugar de comprenderlo desde una perspectiva más amplia, “(...) como el territorio en donde se dan formas particulares de utilización del espacio y relaciones sociales determinadas por la interrelación con la naturaleza y la convivencia con los demás pobladores” (López-Ramírez, 2006, p.139). A finales de la década de los ochentas en América Latina, el concepto de nueva ruralidad surge como una manera de analizar y dar cuenta de los cambios generados en el contexto rural por los fenómenos de alcance global (Noriero, et al. 2009); así pues:

Hablar de nueva ruralidad implica necesariamente hablar de nuevas relaciones y realidades desveladas sobre el campo y la ciudad (...) [una de esas relaciones] deben darse a partir de la percepción de una forma distinta de los espacios rurales y sus problemas contemporáneos y no tanto a partir de la emergencia de nuevos fenómenos (Cuesta, 2016, pp.118-119).

Desde lo planteado por Cuesta, lo rural se concibe desde un punto de vista que no se reduce solo a un espacio o territorio, una actividad económica o a unos recursos naturales; sino, que da lugar para pensarse lo que sucede en este contexto, teniendo en cuenta las relaciones internas que allí se tejen y que están permeadas por las diversas formas de organización que entablan los sujetos en este espacio. En este orden de ideas, cabe traer a colación la Ley General de Educación (1994) que en su capítulo 4 proclama que para la educación campesina y rural:

(...) el Gobierno Nacional y las entidades territoriales promoverán un servicio de educación campesina y rural, formal, no formal, e informal, con sujeción a los planes de desarrollo



respectivos. Este servicio comprenderá especialmente la formación técnica en actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras, forestales y agroindustriales que contribuyan a mejorar las condiciones humanas, de trabajo y la calidad de vida de los campesinos y a incrementar la producción de alimentos en el país (Ley 115, art.64).

De este modo, en las normativas del Estado se está apuntando a una formación en la que se parte de las necesidades y particularidades del contexto; sin embargo, parece que se está haciendo desde una mirada técnica y utilitarista, en donde el papel del campesino se ve reducido a la producción de los alimentos para el país, sin tener en cuenta que él puede crear proyectos que impacten directamente el lugar en el que vive. Es por ello, que desde el desarrollo del pensamiento científico de los estudiantes en las escuelas rurales, se contribuye significativamente a que estos se apropien de su territorio y se conviertan en actores sociales, además de que se formen para la toma de decisiones y para la autonomía.

En esta línea Vázquez-Alonso, Acevedo-Díaz y Manassero (2005) retoman a Aikenhead, quien propuso una categorización de la ciencia de acuerdo al para qué, para quién, su enfoque, entre otras características. Esta categorización resulta importante, ya que invita a que se reflexione sobre cómo y con qué fin están presentes las ciencias naturales en la vida cotidiana; es por ello que los autores mencionados hacen una serie de contribuciones y proponen las siguientes ciencias: propedéutica, social, funcional, seductora, doméstica, curiosa y cultural. Toda esta clasificación ha permitido ver de una manera holística la presencia de las ciencias naturales en la vida de los estudiantes.

Para efectos de esta investigación, destacamos la ciencia social, la doméstica y la cultural. En cuanto a la social, es definida como: “Una ciencia para facilitar el ejercicio de la ciudadanía en democracia mediante la acción social” (Vázquez-Alonso, et al. 2005, p.15); la ciencia doméstica hace referencia al uso de esta en la cotidianidad, como por ejemplo: la nutrición, el consumo, la salud y la higiene (p.16); y finalmente la ciencia cultural, la cual:

Pretende promover contenidos interdisciplinarios más centrados en la cultura de la sociedad que en las propias disciplinas científicas. Los hábitos culturales de la sociedad donde viven los estudiantes se toman como referencia para decidir lo que es relevante en la EC [Enseñanza de las Ciencias] (Vázquez-Alonso, et al. 2005, p.16).

De esta manera, es importante que así como en el trabajo de Aikenhead retomado por Vázquez-Alonso, et al. (2005), se categorizaron las ciencias en función del para qué y para quién, los profesores de ciencias naturales también reflexionen o se hagan dichas preguntas cuando vayan a ejercer su labor como profesor en una escuela rural.

Ahora bien, si en el desarrollo del pensamiento científico en el contexto rural, se tuviera en cuenta lo planteado por los autores mencionados, la concepción que se tiene de los estudiantes pertenecientes al campo como personas atrasadas y que solo conocen sobre el trabajo con la tierra, sería transformada; siendo esto así, los conocimientos sobre las ciencias naturales que obtendrían los estudiantes, estarían en función de generar actitudes científicas como la curiosidad, la reflexión, la crítica y la apertura mental (MEN, 2004), las cuales les permitirán comprender las dinámicas de su entorno y así, proponer iniciativas orientadas al buen vivir de la comunidad.

Se plantea lo anterior, en la medida en que siendo el contexto rural un ambiente propicio para las ciencias naturales y el desarrollo del pensamiento científico, la enseñanza de esta área ha sido limitada de cierta manera por las guías que el MEN ha dispuesto para las escuelas y los profesores a través del modelo Escuela Nueva; además, en ocasiones se priorizan otras asignaturas y no se le da la suficiente importancia a las ciencias naturales. De acuerdo con lo mencionado y retomando los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental (1998), se dice que:

La escuela en cuanto sistema social y democrático, debe educar para que los individuos y las colectividades comprendan la naturaleza compleja del ambiente, resultante de la interacción de sus aspectos biológicos, físicos, químicos, sociales, económicos y culturales; construyan valores y actitudes positivas para el mejoramiento de las interacciones hombre-sociedad naturaleza, para un manejo adecuado de los recursos naturales y para que desarrollen las competencias básicas para resolver problemas ambientales (MEN, p.23).

Por lo tanto, la apuesta de esta investigación es que la escuela más allá de ser una institución para la enseñanza y el aprendizaje de ciertas áreas del conocimiento, sea una institución para la educación y la formación de sujetos, donde el saber (en este caso, el pensamiento científico) se convierta en una oportunidad para el desarrollo y el ejercicio de la ciudadanía en el contexto rural; para ello, los profesores deben asumir el reto de llevar a cabo estrategias que partan de las necesidades e intereses de los niños porque:

Si bien no es meta de la Educación Básica y Media formar científicos, es evidente que la aproximación de los estudiantes al quehacer científico les ofrece herramientas para comprender el mundo que los rodea, con una mirada más allá de la cotidianidad (...) y actuar con ellas de manera fraterna y constructiva en su vida personal y comunitaria (MEN, 2006, p.105).

Adicionalmente, el contexto rural como uno de los elementos fundamentales dentro de esta investigación, se convierte en un punto de partida para el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes de los niños, así mismo el PEER (Plan Especial de Educación Rural) sugiere para este contexto una educación que no sólo brinde cobertura, sino que sea de calidad, pertinente y eficiente, en la que se puedan desarrollar además de competencias en áreas básicas, competencias para ser un buen ciudadano; a la vez que se lleven a cabo propuestas educativas útiles para la vida, adaptadas a las exigencias de los contextos (MEN, 2012, 2018).

## 4. DISEÑO METODOLÓGICO

### 4.1 Paradigma de investigación

El término paradigma hace referencia al “(...) conjunto de creencias y actitudes, como una visión del mundo <<compartida>> por un grupo de científicos que implica, específicamente, una metodología determinada” (Alvira, citado por Arnal, del Rincón y Latorre, 1992, p.41).

Por lo tanto, existen diferentes paradigmas de acuerdo al propósito de la investigación, uno de ellos es el interpretativo que también es denominado paradigma cualitativo, fenomenológico, naturalista, humanista o etnográfico, el cual “(...) engloba un conjunto de corrientes humanístico-interpretativas cuyo interés se centra en el estudio de los significados de las acciones humanas y de la vida social” (Erickson, citado por Arnal, et al. 1992, p.43). De acuerdo con lo anterior, esta investigación adoptó la denominación de paradigma cualitativo, debido a que trabajó con información que se generó con las personas a partir de sus realidades y de su cotidianidad; además, permitió construir espacios de conversación en los que las personas pudieron exponer naturalmente sus ideologías, creencias y sentires, lo que le da “(...) importancia al contexto, a la función y al significado de los actos humanos (...)” (Mesías, 2004, p.1).

Unido a lo anterior, para Erickson (citado por Moreira, 2002), la investigación cualitativa:

(...) involucra: a) intensa y larga participación en el contexto investigado, b) cuidadosos registros de lo que ocurre en dicho contexto juntamente con otras fuentes de evidencia (e.g [por ejemplo], apuntes, documentos, ejemplos de cosas hechas por los sujetos, grabaciones en audio o en video) y c) análisis reflexivo de todos esos registros y evidencias así como descripción detallada (i.e. [es decir], utilizando la narrativa y transcripciones literales de verbalizaciones de los sujetos) (p.5).

Siendo así, la investigación cualitativa se caracteriza por tener en cuenta el contexto y lo que los sujetos expresan tanto en acciones como en palabras, para luego analizar de una manera reflexiva los significados que los individuos le confieren al tema de investigación, como es el caso de uno de los componentes de este proyecto: ¿qué son para ti las ciencias naturales?, dicho análisis se realiza sin la intención de juzgar la manera de pensar, ser y actuar de las personas que forman parte de la investigación, sino para lograr comprender y mejorar sus prácticas cotidianas en el entorno en el que habitan.

## 4.2. Enfoque de investigación

Se retomó el enfoque Investigación-acción, el cual “(...) tiene como meta mejorar la práctica a través del cambio” (Moreira, 2002, p.15), “(...) resolver problemas cotidianos e inmediatos, y mejorar prácticas concretas” (Salgado, 2007, p.73). De igual manera, Elliott (1991) plantea la Investigación-acción en educación como:

(...) el estudio de una situación social para tratar de mejorar la calidad de la acción en sí misma. Su objetivo consiste en proporcionar elementos que sirvan para facilitar el juicio práctico en situaciones concretas y la validez de las teorías e hipótesis que genera no depende tanto de pruebas “científicas” de verdad, sino de su utilidad para ayudar a las personas a actuar de modo más inteligente y acertado (p.88).

En relación con lo anterior, la Investigación-acción se caracteriza por: a) ser colaborativa en la medida que todos los implicados en el estudio participan en el mejoramiento de una determinada situación, b) por integrar teoría y práctica al no querer comprobar una teoría con la realidad en la que se hace el estudio, c) por ser un enfoque interpretativo porque parte de lo que expresan los participantes, d) por ser un proceso crítico que permite la reflexión sobre la realidad que se vive y e) porque implica un proceso formativo para todas las personas que hacen parte de la investigación (Universidad Internacional de la Rioja, UNIR, s.f., p.10).

Además, dentro de este enfoque Elliott (citado por UNIR, s.f.), plantea una serie de pasos que podrían integrarse a la Investigación-acción:

- Identificación de la idea general: concreción de la situación que debemos conocer para producir cambios.
- Recogida e interpretación de información sobre la situación objeto de estudio.
- A partir de las interpretaciones realizadas en el paso anterior se elabora una secuencia de pasos a seguir para producir los cambios deseados.
- Implementación del paso 1.
- Evaluación y revisión del paso 1.
- Desarrollo del ciclo siguiente (p.11).

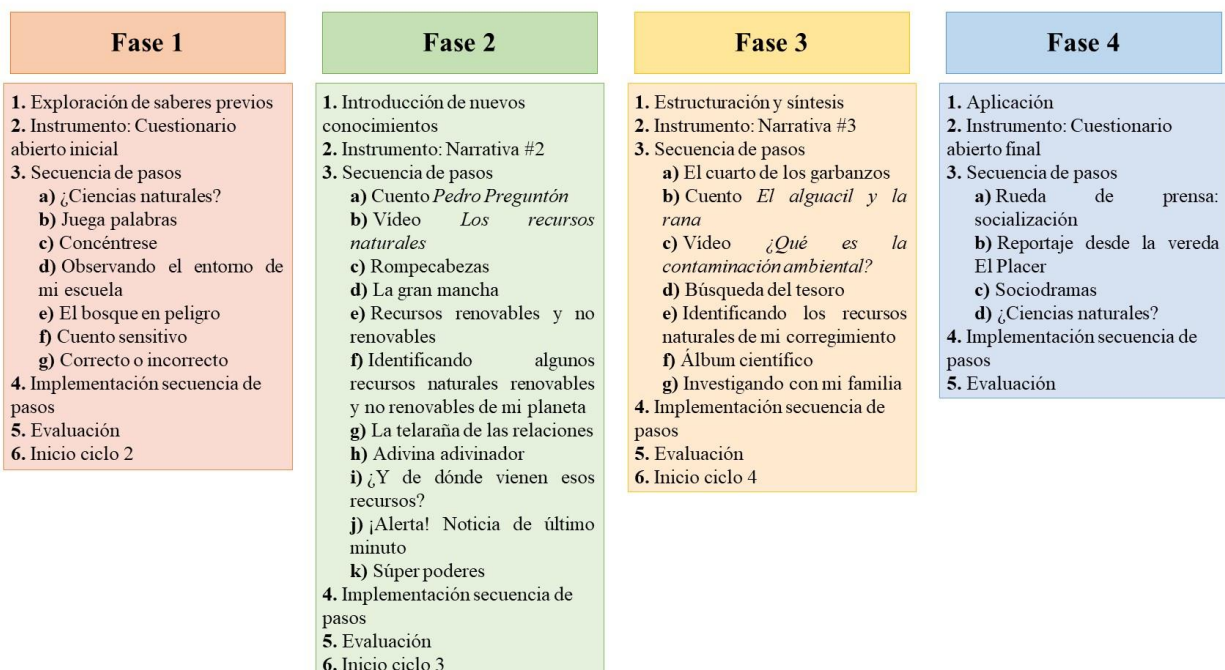
Es por lo anterior, que en esta investigación y de acuerdo con los tiempos establecidos para su puesta en marcha, se pretendió mejorar algunas prácticas de los niños en función del desarrollo del pensamiento científico y la formación ciudadana. Por lo tanto, el enfoque Investigación-acción

unido con el paradigma cualitativo, permitió que desde el reconocimiento de las particularidades de un contexto, se le diera voz propia y significación a los sujetos que hacen parte de él, específicamente a los estudiantes entre los 5 y 11 años de edad del Centro Educativo Media Luna anexo El Placer.

El proyecto investigativo se realizó durante 3 semestres aproximadamente y se dividió en 3 fases propuestas por Bonilla-Castro y Rodríguez-Sehk (2005):

**a.** Definición de la situación a investigar: en esta fase se realizó la “(...) exploración de la situación, la formulación del problema de investigación, el diseño propiamente dicho y la preparación para el trabajo de campo” (Bonilla-Castro y Rodríguez-Sehk, 2005, p.126). De esta manera, se tuvo acercamiento al objeto de estudio y se construyó: planteamiento del problema, justificación, antecedentes, objetivos, pregunta de investigación, marco teórico y diseño metodológico.

**b.** Trabajo de campo: “(...) corresponde al periodo de recolección y organización de los datos” (Bonilla-Castro y Rodríguez-Sehk, 2005, p.126); para esta investigación, la recolección de la información se realizó a través de cinco instrumentos: caracterización de la clase de ciencias naturales, cuestionario abierto, narrativas, diario pedagógico y la UD (estos se encuentran descritos en el apartado de técnicas e instrumentos). Es importante aclarar que dentro de esta fase, el enfoque Investigación-acción tiene una manera particular de trabajo a través de una serie de 6 pasos propuestos por Elliott (citado por UNIR, s.f.); en la figura 1 se puede visualizar la articulación que plantea Elliott con el ciclo de aprendizaje planteado por Jorba y Sanmartí (1994) y utilizado para el diseño de la UD (descrito en el apartado de técnicas e instrumentos).



**Figura 1.** Ciclo para la enseñanza, desde la articulación de la propuesta de Elliot (citado por UNIR, s.f.) y del ciclo del aprendizaje de Jorba y Sanmartí (1994)

Fuente: elaboración propia

c. Identificación de patrones culturales: se “(...) organiza la situación y comprende tres [etapas] fundamentales: el análisis, la interpretación y la conceptualización inductiva” (Bonilla-Castro y Rodríguez-Sehk, 2005, p.126). En esta fase se realizó el análisis de los resultados a través de una matriz de coherencia interna (descrita en el apartado de estrategias de análisis), además se realizaron las conclusiones del estudio y las recomendaciones para próximas investigaciones.

### 4.3. Técnicas e instrumentos

#### 4.3.1. Caracterización de la clase de ciencias naturales.

Con este instrumento se identificaron aspectos de la clase de ciencias naturales en cuanto a la enseñanza y el aprendizaje, tales como: nociones y concepciones sobre las ciencias naturales por parte del profesor y los estudiantes, enfoque de enseñanza del área, importancia que le asignan los niños a esta materia, entre otras (ver anexo 1). La caracterización se realizó a través de la aplicación de un cuestionario cerrado o de preguntas cerradas, el cual se compone de “(...) preguntas determinadas previamente y respuestas cerradas (...) [donde se elige] solamente entre las opciones

de respuesta que se le ofrecen” (López-Roldán y Fachelli, 2015, p.10), y al final había un campo para observaciones; en total se realizaron 3 caracterizaciones, una a cada grupo.

#### **4.3.2. Cuestionario.**

Se realizó un cuestionario abierto inicial y final (ver anexo 2), con preguntas que fueron extraídas del estudio de Rojas, et al. (2017) y que se delimitó de acuerdo con los intereses de la investigación, el cuestionario es uno de los instrumentos “(...) más utilizados para la exploración de ideas del alumnado (...)” (Cubero, 2005, p.16); específicamente el cuestionario abierto o de respuestas abiertas “(...) requiere de respuestas elaboradas por el participante” (Corral, 2010, p.162), lo que permitió que los niños expresaran libremente sus ideas respecto a lo que se les estaba preguntando. En este proyecto, dicho instrumento tuvo como fin, por un lado, reconocer las concepciones que tenían los niños sobre las ciencias naturales y por el otro, verificar si durante el desarrollo de la UD hubo cambios en esas concepciones. Se aplicaron 34 cuestionarios a estudiantes entre los 7 y 11 años de edad.

Es importante aclarar que se realizaron 15 entrevistas con base en el cuestionario, que permitieron “(...) averiguar la naturaleza y extensión del conocimiento de los niños y niñas sobre un dominio concreto, identificando las concepciones relevantes y las relaciones percibidas entre esos conceptos” (Cubero, 2005, p.10), dichas entrevistas se aplicaron a los niños (entre los 5 y 7 años de edad) que aún no habían adquirido el lenguaje escrito convencional.

#### **4.3.3. Narrativas.**

Según lo planteado por Frédéric François (citado por Santamaría y Bothert, 2011) “(...) el relato se encuentra en estrecha relación con la comprensión y el aprendizaje, con la validación del niño en su propio entorno y en relación con el otro y con los otros (...)” (p.67), partiendo de este postulado, a través de las conversaciones con los estudiantes, se logró percibir cómo ellos construyen significados a partir de lo que sucede en el aula de clase y en su cotidianidad. Es por ello que se llevaron a cabo tres narrativas tipo carta (ver anexo 3) que hicieron parte de la UD, dichas narrativas fueron intercambiadas con dos grupos de la Institución Educativa José Acevedo y Gómez sede Escuela República de Costa Rica, ubicada en el barrio Guayabal, en Medellín, quienes también se encontraban en un proceso formativo sobre las ciencias naturales.



Para el caso de los niños que no habían adquirido el lenguaje escrito convencional (entre los 5 y 8 años de edad), y quienes según Hart (citado por Barreto, 2011): “(...) tienden a dibujar figuras estereotipadas que ya han aprendido, y que a su vez son la expresión de un limitado grupo de objetos que conocen y que son acentuados por la cultura particular” (p.640), realizaron representaciones gráficas acompañadas de sus respectivas explicaciones, las cuales se analizaron para reconocer si expresaban alguna idea relacionada con las ciencias naturales, los científicos, el papel de la formación ciudadana, entre otras.

#### **4.3.4. Diario pedagógico.**

Es un instrumento fundamental para la reflexión de los acontecimientos que se originan alrededor de cada encuentro con los estudiantes, para Monsalve y Pérez (2012) el diario pedagógico es un texto que “(...) registra experiencias, sin embargo, adquiere un sentido de carácter más epistemológico que narrativo, en la medida en que no se limita a la narración de anécdotas, sino que éstas tienen un sustento pedagógico (...)” (p.119); por lo tanto, de allí surgieron reflexiones en torno al acto educativo e investigativo que se llevó a cabo en el Centro Educativo Media Luna anexo El Placer. Se realizó un diario pedagógico (ver anexo 4) por cada sesión desarrollada de la UD con cada uno de los grupos.

#### **4.3.5. Unidad Didáctica.**

Como propuesta pedagógica, la UD se entiende desde el Ministerio de Educación y Ciencia (MEC) de España (1992) como una:

Unidad de programación y actuación docente, configurada por un conjunto de actividades que se desarrollan en un tiempo determinado, para la consecución de unos objetivos didácticos. Una Unidad Didáctica da respuesta a todas las cuestiones curriculares, o sea, al qué enseñar (objetivos y contenidos), cuándo enseñar (secuencia ordenada de actividades y contenidos), cómo enseñar (actividades, organización del espacio y del tiempo, materiales y recursos didácticos) y a la evaluación (instrumentos para la evaluación) (p.87).

De esta manera, la UD se plantea desde la propuesta de ciclo de aprendizaje de Jorba y Sanmartí (1994), quienes parten del paradigma constructivista para propiciar la evaluación, regulación y autorregulación de los aprendizajes de los estudiantes, permitiendo la consolidación de la autonomía; donde se parte de lo simple y concreto, para llegar a lo complejo y abstracto. Así pues,

Jorba y Sanmartí proponen los siguientes cuatro momentos para seleccionar, organizar y secuenciar los contenidos:

- Exploración o de explicitación inicial: se busca obtener la atención del estudiante y a su vez, reconocer sus saberes previos frente a la temática objeto de estudio, a través de actividades que permitan la formulación de preguntas de acuerdo con los intereses propios del grupo.
- Introducción de los nuevos conocimientos: se establecen relaciones entre los conocimientos previos del estudiante y los del tema a trabajar, para así construir y consolidar nuevos conceptos.
- Estructuración y síntesis de los nuevos conocimientos: se pretende evidenciar la consolidación de nuevos conceptos por parte del estudiante de acuerdo con la interacción que genera con el profesor, sus compañeros y su proceso de metacognición.
- Aplicación: se posibilitan situaciones para reconocer la capacidad del estudiante para aplicar los conocimientos adquiridos (Gallego, Quiceno y Pulgarín, 2014).

Por lo tanto, se abordó la temática de los recursos naturales desde el enfoque constructivista, ya que la UD (ver anexo 5) estuvo pensada con el fin de que los niños pudieran construir sus propios aprendizajes, mediante diversos momentos pedagógicos, y así posibilitar la autonomía, la autorregulación, la metacognición, el pensamiento crítico, reflexivo y divergente, durante el proceso de elaboración de significados y aprendizajes, desarrollando así el pensamiento científico y la formación ciudadana.

#### **4.4. Contexto y participantes**

La investigación se llevó a cabo en el Centro Educativo Media Luna anexo El Placer, de carácter oficial y ubicado en la vereda El Placer del corregimiento de Santa Elena, municipio de Medellín. En un inicio, es decir en el año 2018, el estudio se llevó a cabo con aproximadamente 60 niños entre los 5 y 11 años de edad, correspondientes a los grados preescolar, segundo y tercero, pero en el año 2019, la cantidad de niños ascendió aproximadamente a 70, correspondientes a los grados primero, segundo, tercero y cuarto; por lo tanto la investigación se realizó en total con 91 niños.

Esta institución cuenta con un Proyecto Educativo Institucional (PEI) llamado *Escuela y Flores*, el cual está transversalizado por tres temáticas: mi bosque encantado, el cual hace parte del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE), el lenguaje de las flores, y silleteros y vida cotidiana.

Además el PEI del Centro Educativo Media Luna anexo El Placer, desde el modelo Escuela Nueva tiene como misión:

(...) formar estudiantes autónomos, críticos, solidarios, respetuosos de la diversidad natural, social y cultural, y con capacidades para valorarse y valorar su contexto a partir del reconocimiento de la memoria ancestral; potenciando en los niños y las niñas habilidades que les permitan integrarse activamente a una comunidad y ser agentes de transformación de la misma (2010, p.6).

Adicionalmente el PEI se encuentra transversalizado por 7 hábitos de las personas altamente efectivas, desarrollados por Stephen Covey (2003): ser proactivo, comenzar con un fin en la mente, primero lo primero, pensar-ganar-ganar, comprender para luego ser comprendido, sinergizar y afilar la sierra. Así mismo, en el Centro Educativo se desarrolla el Gobierno Escolar propuesto por el modelo Escuela Nueva con unas adaptaciones específicas al contexto, dando paso a la creación de la República Infantil Escolar (RIE) donde se fomenta el ejercicio de la democracia, la autonomía, entre otras. La RIE está compuesta por 6 ministerios asociados con los 7 hábitos: bienestar social, recreación y deporte, convivencia, eco-cultural y ambiental, comunicaciones e informática, y democracia; se desarrollan en cada grado, dando paso a la participación de todos los estudiantes.

Desde el modelo Escuela Nueva, el Centro Educativo tiene a su disposición guías de aprendizaje para el trabajo con los estudiantes; de acuerdo con dicho modelo también existe en la institución un aula multigrado, dinámica usual en el contexto rural debido a la poca cantidad de estudiantes por grado, en donde un profesor le enseña simultáneamente a dos grados, en el Centro Educativo se lleva a cabo con los grados primero y segundo.

La investigación se desarrolló con 3 grupos que se nombraron como grupos A, B y C. El grupo A estaba conformado por 30 niños entre los 5 y 9 años de edad, el grupo B por 22 niños con edades que oscilaban entre los 8 y 11 años de edad, y el grupo C por 18 niños entre los 8 y 10 años de edad aproximadamente. La mayoría de ellos provenían de la vereda El Placer y de las otras veredas del corregimiento de Santa Elena, como Barro Blanco, Piedra Gorda, Mazo, La Palma, El Rosario, El Llano, El Cerro, Sector Central, entre otras.

#### **4.5. Consideraciones éticas**

Las consideraciones éticas para Barreto (2011) “(...) no son más que las actuaciones a partir de las cuales los investigadores e investigadoras aplican los principios morales a un mundo concreto de la práctica” (p.643); para la investigación se llevaron a cabo 4 cuestiones: participación, respeto, retribución-beneficio, rendición de cuentas e información (consentimiento y asentimiento).

Comprendiendo a los niños como participantes, sujetos y protagonistas de esta investigación, por lo tanto se les pidió a los padres de familia o acudientes la firma de un consentimiento donde se autorizó la obtención de fotografías, grabaciones en audio y/o vídeos de los niños para ser utilizado como material de apoyo, dando respeto al derecho moral de paternidad e integridad establecido en la legislación autoral (ver anexo 6); además, los niños dieron su asentimiento frente a las diversas actividades propuestas y al uso de sus dibujos, narrativas, entre otros; esto se dio con base en que la participación de los niños fue voluntaria, por lo que ellos se podían retirar en cualquier momento de la investigación sin ningún perjuicio.

#### **4.6. Estrategias de análisis**

El análisis de los resultados se llevó a cabo a través de una Matriz de Coherencia Interna o Matriz de Consistencia (MC), la cual:

(...) permite consolidar los elementos claves de todo el proceso de investigación, además posibilita evaluar el grado de coherencia y conexión lógica entre el título, el problema, la hipótesis, los objetivos, las variables, el diseño de investigación seleccionado, los instrumentos de investigación, así como la población y la muestra del estudio (Vera y Lugo, 2016, párr.2).

Por lo anterior, se construyó la siguiente matriz de coherencia interna, la cual posibilitó la organización de la información encontrada durante la investigación; relacionando cada uno de los objetivos específicos con una pregunta, una categoría, sus respectivos instrumentos de recolección de la información y las diferentes subcategorías en las que se ordenaron los resultados.

**Tabla 1** *Matriz de coherencia interna*

<b>Objetivo</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Categoría</b>	<b>Instrumentos de recolección de la información</b>	<b>Subcategorías</b>
Identificar las concepciones de ciencias naturales que poseen los niños entre los 5 y los 11 años de edad, desde estrategias metodológicas de producción verbal, escrita y de representación.	¿Cuáles son las concepciones de ciencias naturales que poseen los niños?	Concepciones de ciencias naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cuestionario abierto inicial y final</li> <li>● Dibujos</li> <li>● Narrativas tipo carta</li> <li>● Diario pedagógico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Nociones sobre las ciencias naturales y los recursos naturales</li> <li>● Estereotipos sobre quien hace las ciencias</li> <li>● Ideas alternativas o errores conceptuales</li> <li>● Asociación de las ciencias naturales con la cotidianidad ¿Para qué sirven las ciencias naturales?</li> </ul>
Reconocer en los discursos de los niños posturas frente a los asuntos sociales que pueden ser reflexionadas desde las ciencias naturales.	¿Qué posturas toman los niños frente a asuntos sociales relacionados con las ciencias naturales?	Posturas relacionadas con asuntos sociales	<ul style="list-style-type: none"> <li>● UD</li> <li>● Diario pedagógico</li> <li>● Narrativas tipo carta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Posturas ambientalistas</li> <li>● Posturas transmitidas</li> </ul>
Desarrollar una Unidad Didáctica en la que se articule la lectura del contexto con el desarrollo del tema de los recursos naturales como estrategia para la formación ciudadana.	¿Cómo se articula la lectura del contexto en el desarrollo de una Unidad Didáctica sobre los recursos naturales?	Reconocimiento del contexto y el territorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>● UD</li> <li>● Diario pedagógico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Habilidades científicas</li> <li>● Sentido de pertenencia</li> <li>● Formación ciudadana</li> </ul>

Fuente: elaboración propia

Además en coherencia con el enfoque Investigación-acción, se pretendió identificar si se lograron cambios significativos en las concepciones que tenían los niños sobre las ciencias naturales y en los comportamientos y hábitos de los estudiantes, con relación a los recursos naturales y a su conservación.

## 5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

A partir de la construcción de la matriz de coherencia interna (Tabla 1), se establecieron tres categorías principales de análisis: concepciones de ciencias naturales, posturas relacionadas con asuntos sociales y reconocimiento del contexto y el territorio. La forma en que se nombraron los participantes corresponde a su primer nombre y para quienes tenían nombres iguales, se tomó en cuenta las iniciales de su primer y segundo apellido; esto se hace en correspondencia con el consentimiento informado que firmó cada padre de familia y/o acudiente, antes de iniciar el proyecto de investigación, en donde autorizaron la participación de los estudiantes y el uso de la información resultante solo con fines académicos (ver anexo 6).

Tal y como se mencionó en el diseño metodológico, para el presente análisis se tuvieron en cuenta: la caracterización de la clase de ciencias naturales (ver anexo 1), el cuestionario abierto inicial y final (ver anexo 2), las narrativas de los estudiantes (ver anexo 3), los diarios pedagógicos de las tres investigadoras (ver anexo 4) y la UD (ver anexo 5). Es importante aclarar que los análisis presentados a continuación no pretenden generar juicios de valor o afirmaciones sobre los participantes (estudiantes y profesores), ni sobre el Centro Educativo; sino ampliar el tema de estudio y responder a los objetivos de esta investigación.

### 5.1 Concepciones de ciencias naturales

En la presente categoría se buscaba identificar las concepciones de ciencias naturales que tenían los niños entre los 5 y 11 años de edad, y si dichas concepciones cambiaban con el desarrollo de la UD, la cual estaba conformada por varias actividades que tenían la intención de ampliar y transformar la mirada de los niños sobre las ciencias naturales y específicamente, sobre el tema de los recursos naturales; por lo tanto, se aplicó un mismo cuestionario abierto inicial y otro final que constaba de preguntas como: ¿para qué te pueden servir las ciencias naturales?, ¿por qué debemos estudiar ciencias naturales?, entre otras. Además, los dibujos realizados por los niños con sus respectivas explicaciones y las narrativas tipo carta que realizaron a lo largo del proyecto, aportaron información para responder al objetivo.

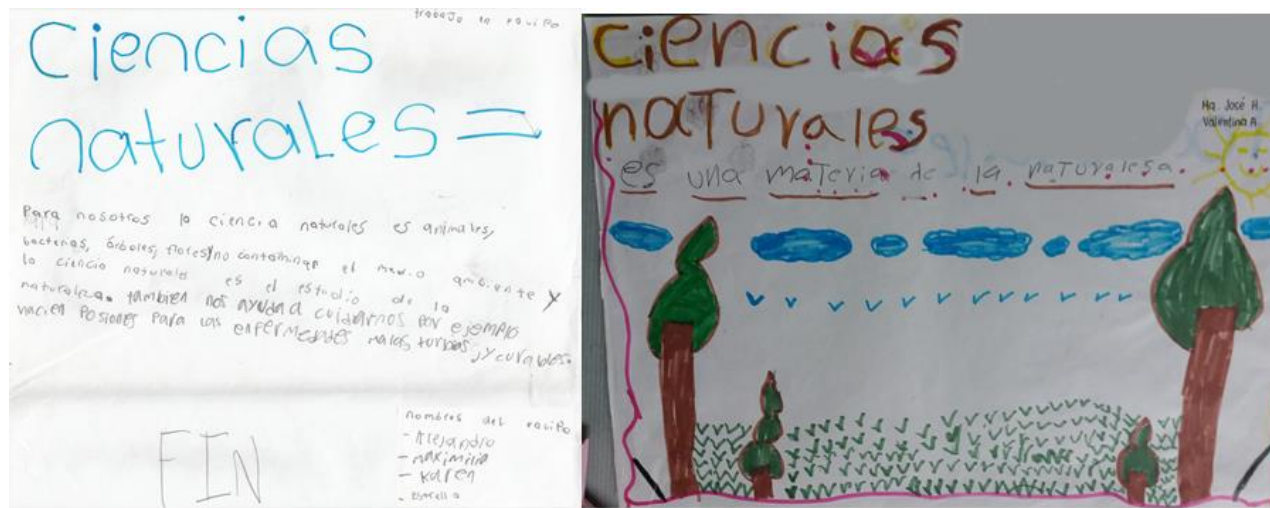
¿Qué son para ti las ciencias naturales?, fue una de las preguntas abordadas en el cuestionario inicial; en esta se encontró que algunos niños nombraban temas relacionados con la naturaleza,

como se muestra en las siguientes respuestas: “Animales y árboles” (Mariana C), “Para cuidar la naturaleza” (Samuel AP), “Son para cuidar las flores” (José Miguel B). En uno de los antecedentes tomados para realizar el presente proyecto, las investigadoras categorizaron las concepciones que tenían los niños sobre la naturaleza; en nuestro caso, retomaremos el nombre de la categoría naturalista, utilizada por Molina, et al. (2005) en su trabajo. Así pues, de acuerdo con las respuestas de los niños, se encontró relación con la categoría planteada por las autoras, ya que en las respuestas, los estudiantes mencionaron aspectos del mundo natural que de alguna manera, podrían corresponder a sus experiencias tanto dentro como fuera del Centro Educativo.

En cuanto a los niños de edades más pequeñas, algunas de sus respuestas frente a lo que son las ciencias naturales, se caracterizaron por ser cortas, centrarse en temáticas específicas y por establecer relaciones con el espacio, es decir con lo que se puede encontrar en la naturaleza, como por ejemplo, Isabella mencionó que las ciencias naturales: “Son las frutas”, mientras que Mathías H señaló que: “Son el viento”, y Valentina G dijo que: “Son flores”; así pues, lo referido por los niños está en función de lo que observan en su entorno, como es el caso de Valentina quien hizo referencia a las flores, asunto que es bastante representativo dentro del territorio por ser parte de la cultura de la comunidad de Santa Elena.

Adicionalmente en el cuestionario abierto inicial, varios de los niños limitaban el uso de las ciencias naturales relacionándolas con los experimentos y con la naturaleza, como se notó en las siguientes respuestas: “Para cuidar la naturaleza” (Samuel AP), “Para averiguar sobre la naturaleza” (Manuela), “Sirven para aprender experimentos” (Tomás); sin embargo, en el cuestionario abierto final se logró percibir que ampliaron esa mirada haciendo relaciones con el cuidado de la naturaleza y del planeta en general, como se percibió en las siguientes respuestas: “Para ayudar a los seres humanos para que no tiren basura y a cuidar la naturaleza” (Jacobo SR), “Para cuidar el medio ambiente” (Valeria), “Para que las personas aprendan a cuidar el planeta, las flores, los árboles, las calles, las escuelas” (Melissa). Estas últimas respuestas surgieron después de haber desarrollado todas las actividades de la UD, lo que permitió pensar que dichas actividades posibilitaron que los estudiantes se sensibilizaran y fueran conscientes de que la ciencia no es un cúmulo de conceptos y significados abstractos, que no tienen relación con el mundo en el que viven, sino que por el contrario, existe una estrecha relación entre la ciencia, la realidad y los actos de los seres humanos.

Santamaría y Bothert (2011) afirman que los saberes infantiles están relacionados con la apropiación que hace el niño de su mundo externo, dicha afirmación se logró identificar en varias de las respuestas que dieron los niños en varias de las actividades desarrolladas, como por ejemplo cuando realizaron la actividad de la UD (ver anexo 5): *álbum científico*. A continuación se muestran dos definiciones del concepto ciencias naturales elaboradas por los estudiantes (Figura 2).



**Figura 2.** Definiciones del concepto ciencias naturales

Fuente: (izq.) elaboración grupo B, (der.) elaboración grupo A, mayo de 2019, actividad: *álbum científico*

De igual manera se evidenció que en varias respuestas, los niños hacían una relación de las ciencias naturales con lo escolar y con su proyecto de vida: “Mi educación para ser alguien” (Tomás), “Para la vida y aprender” (Lucio), “Como yo quiero ser paleontólogo, entonces me ayuda a saber más de los animales y poder investigar y saber muchas cosas más sobre los animales” (José Matías). Las anteriores respuestas, se podrían ubicar dentro de la categoría útil planteada por Molina, et al. (2005), ya que se evidenció que los estudiantes asociaron las ciencias naturales con una actividad en particular, en este caso la actividad académica.

Si bien, Lemke (2006), Pujol (2003) y Furman (2016) proponen que la enseñanza de las ciencias naturales debe estar orientada a problemas sociales y a ver y comprender el mundo de diversas formas, esta se ha visto reducida a la enseñanza de conceptos y por lo tanto, algunos niños conciben las ciencias naturales como una acumulación de conocimientos, que luego serán utilizados en los grados posteriores o en alguna ocupación profesional. Por lo anterior, algunas de las actividades



de la UD, permitieron que esas concepciones limitadas que tenían los niños sobre las ciencias naturales, se fueran ampliando y enriqueciendo de diversas maneras; así como se observó en una de las definiciones del concepto ciencias naturales presentado, específicamente la del lado izquierdo (Figura 2).

Además, lo anterior también se evidenció cuando los niños ampliaron sus respuestas como en el caso de Melissa, quien en el cuestionario abierto inicial respondió: “Son muy divertidas” y en el cuestionario abierto final dijo: “Las ciencias naturales nos enseñan a cuidar los animales, las plantas y también nos enseña a cuidar el planeta y a no tirar basura”; otro caso fue el de Matías P, quien en el cuestionario abierto inicial dijo: “No sé” y en el cuestionario abierto final respondió: “Es una materia donde no se ve nada y usted me enseñó sobre los recursos naturales”; esta última respuesta da cuenta de lo significativo que fue el desarrollo de la UD para Matías P, ya que manifestó su interés por el tema de dicha unidad y las diferentes actividades realizadas.

En el mismo sentido, se evidenció que los adultos, en este caso las profesoras y lo que ellas realizaban en el aula de clase, tiene gran influencia en el lenguaje que usan los niños a la hora de expresar sus ideas, así mismo, en la manera en cómo conciben las ciencias naturales, pues tal y como afirma Pujol (2003), es importante el rol que cumple el profesor cuando le plantea preguntas y experiencias a sus estudiantes para fomentar el aprendizaje y el pensamiento científico.

Con relación al tema de la UD, surgieron diversas nociones sobre el concepto recursos naturales y términos asociados como renovable, no renovable, regenerar, limitados, agua, carbón, petróleo, entre otros. En el caso del tema general como con el concepto ciencias naturales, la mayor parte de los estudiantes en la fase de exploración de saberes previos de la UD, asociaron los recursos naturales con la naturaleza y lo que en ella se encuentra, cuando se les preguntaba ¿qué son los recursos naturales? respondieron: “La naturaleza, las ciencias naturales, el aire y los árboles” (Susana) y “Las plantas, los animales, la fauna y la flora” (Alejandro HA); así pues, se evidencia la naturaleza como ese elemento representativo tanto de las ciencias como de los recursos naturales.

Después, se logró percibir que con actividades de sensibilización y de interacción con el medio, las nociones de los niños se ampliaron, como se evidenció cuando algunos estudiantes compartieron que: “Un recurso natural es lo que se puede utilizar de la naturaleza, las cosas de la

naturaleza que nos sirven” (Alexander), “Nos ayudan a vivir, para poder comer algunas frutas, para respirar” (Pablo) y “Son los que se pueden renovar, por ejemplo si se tala un árbol, y puede volver a nacer. Hay empresas que hacen puentes entonces talan cien árboles y vuelven a sembrar cien árboles” (Luciana).

Adicionalmente, cuando se abordaron los recursos renovables y no renovables, algunas de las apreciaciones por parte de los niños fueron: “Los recursos renovables son los que se pueden volver a crear, volver a nacer; los recursos renovables son los que pueden volver a nacer, por ejemplo, cuando nos aparamos la piel se vuelve a unir, se renueva, vuelve a crear” (Jacobo SR), “Lo renovable es lo que es natural y se regenera más rápido que lo no renovable” (Simón C). Además dieron algunos ejemplos: “El agua es muy importante para las matas para hacer cualquier cosecha y tener papas, zanahorias” (José Miguel A), “El aire es necesario para que el polen llegue a las florecitas (Nicolás)”. Así mismo, hicieron relaciones entre los recursos renovables y los medicamentos, específicamente los ungüentos, hechos de raíces y hojas de árboles como por ejemplo: “Jengibre” (Carlos), “Yerbabuena, menta, sauco” (Miguel Ángel C), las cuales podrían beneficiar al ser humano.

Por otro lado, en la actividad de la UD (ver anexo 5): *¿y de dónde vienen estos recursos?*, Simón C, mencionó dos teorías sobre cómo se creó el sol, una: “La teoría del big bang, fue una explosión que creó el sistema solar en el que vivimos” y dos: “Dios llegó de la nada y dijo: ¡Hágase la luz! Y el sol se creó”; dichas teorías dan cuenta de lo que Pujol (2003) plantea acerca de que los niños van construyendo y adoptando maneras de comprender lo que pasa en el mundo, en este caso, Simón C tiene una explicación tanto científica como teológica de cómo se creó el sol.

En cuanto a los recursos no renovables, los niños dijeron: “Son los que se demoran para generarse” (Simón U), “Son los que se demoran mucho en volver a salir, por ejemplo, el petróleo, el gas natural, el aceite” (José Miguel A). Igualmente, los estudiantes en la actividad sobre el origen de algunos recursos no renovables mencionaron que: “El carbón sirve para cocinar y para hacer fuego, se hace con tierra y es negro, y cuando está caliente se vuelve rojo y luego blanco cuando se apaga” (grupo C). Adicionalmente, los niños asociaron los recursos no renovables con aquello que contamina, hace daño, es peligroso e incluso mata animales; como por ejemplo cuando mencionaban que: “Los barcos llevan petróleo y contaminan los mares y se mueren muchos animales” (Max) y “Los delfines, ballenas y otros animales se comunicaban pero cuando se riega

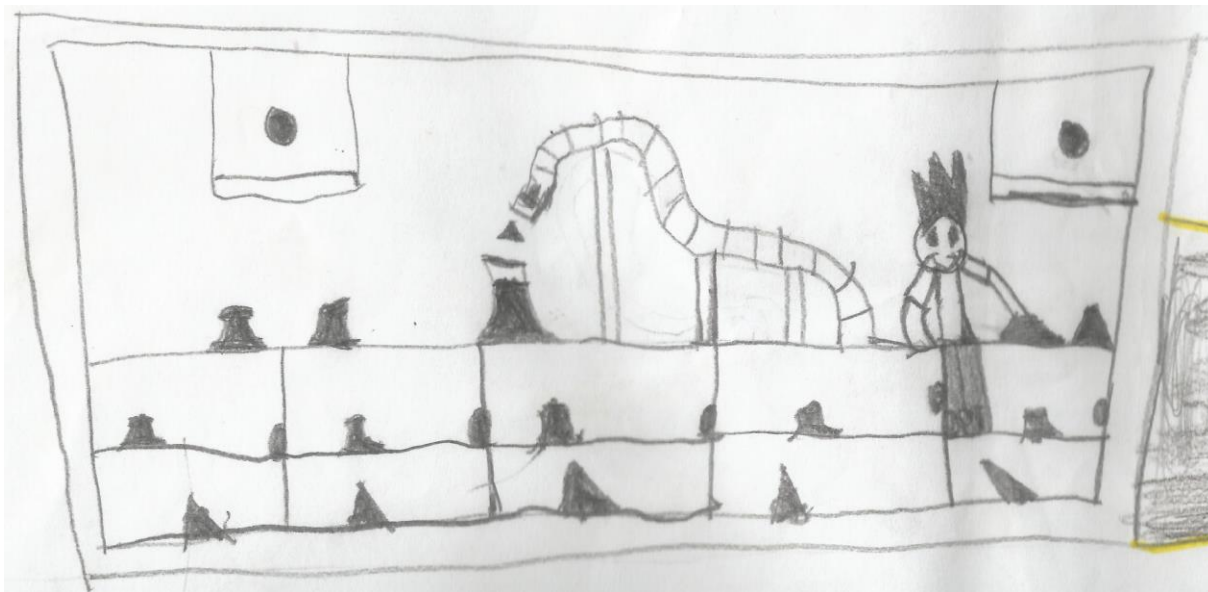
el petróleo no pueden” (Isaac). Así pues, se puede constatar que desde edades tempranas, los niños establecen relaciones entre las afectaciones del medio ambiente y los actos de los seres humanos, y es de esta manera según Furman (2016) como los niños van desarrollando el pensamiento científico y crítico.

Por otra parte, en la pregunta ¿las ciencias las hace sólo un científico, o cualquier persona puede? del cuestionario abierto inicial, se identificó que la mayoría de los niños respondieron que cualquier persona podía hacerla, sin embargo, otros escribieron que sólo los científicos. Además, en el caso de los niños del grupo A, quienes aún no escribían de manera convencional, como respuesta a la pregunta mencionaron: “Unos señores que son muy prácticos, los científicos; ni la profe, ni mis papás ni yo, podemos hacer ciencias” (Matías P), “Los científicos hacen ciencia imposible” (Samuel AP), “Los profesores y los científicos hacen ciencia para multiplicar cosas” (José Miguel B). Al finalizar la UD se evidenció que los estudiantes mencionados anteriormente, cambiaron su respuesta sobre quién podía hacer ciencias, diciendo que cualquier persona, lo que permitió pensar que las actividades de la UD, posibilitaron de una u otra forma que los niños cambiaran la imagen que tenían sobre quién hace ciencias y las vieran como una construcción social.

Sin embargo y en menor medida, algunos estudiantes que en el cuestionario abierto inicial respondieron que cualquier persona podía hacer ciencia, en el cuestionario abierto final cambiaron de parecer mencionando que solo los científicos la podían hacer, lo que muestra una idea confusa en cuanto a esto. En la misma línea, se evidenció que algunos de los niños que no estuvieron desde el inicio del proyecto, respondieron en el cuestionario final que los científicos eran quienes hacían las ciencias y otros respondieron: “Yo las hago” (Nicolás), “La gente y yo también” (Mariángel), “Cualquier persona porque todos podemos ser lo que queramos ser” (José Matías). A pesar de que algunos niños conservaron sus respuestas en cuanto a que cualquier persona puede hacer ciencias, se notaron algunas contradicciones en el cuestionario abierto final, como fue el caso de Maximiliano quien respondió: “Cualquier persona puede pero solamente si estudió ciencias naturales”, y el caso de Max quien dijo: “Cualquier persona solo si sabe”.

En relación con lo anterior, Fernández-Montoro, et al. (2002) proponen diferentes visiones de ciencias que son transmitidas por los profesores, una de ellas es la individualista y elitista la cual hace referencia a “(...) que el trabajo científico es un dominio reservado a minorías especialmente

dotadas, transmitiendo expectativas negativas hacia la mayoría de los estudiantes, con claras discriminaciones de naturaleza social y de género (la ciencia es presentada como una actividad eminentemente «masculina»)" (p.482). Esto se evidenció en la explicación del siguiente dibujo:



**Figura 3.** Dibujo sobre ciencias naturales

Fuente: elaboración de Maximiliano, 16 mayo de 2019, actividad: álbum científico

Los estudiantes estaban realizando la actividad de la UD (ver anexo 5): *álbum científico* por equipos, y cuando se le preguntó a Maximiliano qué significaba el dibujo, dijo: “Esto es como un laboratorio y ya él [la persona que se ve en el dibujo] tiene que transportar todo hasta la ciudad - ¿y esta persona es un qué? -un doctor, pues, como un científico -¿y entonces sólo los científicos pueden estar en el laboratorio y hacer ciencia? -no, los doctores -¿y por ejemplo nosotros podemos hacer ciencia? -no, porque podemos hacer algo malo y al hacerlo malo podemos estallar algo o hacer la poción mal”. Así pues, se muestra cómo este niño tiene elaborada una concepción individualista y elitista sobre quién hace ciencia, además hace referencia al espacio en el que se desarrolla dicha actividad.

Por otra parte, el intercambio de cartas entre los estudiantes de las dos instituciones (Centro Educativo Media Luna anexo El Placer e Institución Educativa José Acevedo y Gómez sede Escuela República de Costa Rica), influyó en las respuestas de algunos de los niños, por ejemplo Marcela en el cuestionario abierto inicial respondió que las ciencias naturales le servían: “Para aprender de los animales” y en el cuestionario abierto final después de ser entregada la narrativa

#3 dijo: “Para investigar cosas interesantes de bacterias y el espacio”; es importante aclarar que las bacterias hacían parte del tópico de los microorganismos que se trabajó en la otra institución educativa.

A lo largo de esta categoría se ha podido confirmar que como plantea Barrios (2009) y Santamaría y Bothert (2011), las concepciones son ideas y nociones que forman los niños a partir de sus relaciones con el entorno, con sus pares y mayores; y de esta manera, comprender un determinado suceso. Por lo tanto, es importante reconocer los saberes previos que tienen los niños, y así planear de acuerdo con sus intereses y necesidades, diversas actividades que les permita ampliar su mirada frente al mundo.

## **5.2. Posturas científicas relacionadas con asuntos sociales**

En la presente categoría se dará cuenta de las posturas que tuvieron los niños frente a determinadas problemáticas y las reflexiones que construyeron frente a las mismas; dichas posturas y reflexiones fueron reconocidas en los discursos de los niños durante el desarrollo de algunas de las actividades que hacían parte de la UD.

Se identificó en lo expresado por los estudiantes, un interés por el cuidado y la protección de los recursos naturales y el medio ambiente, haciendo especial énfasis en el cuidado del agua y los árboles. Por ejemplo, en cuanto al cuidado del medio ambiente, Luciana expresó: “Es necesario cuidar el medio ambiente porque sin los árboles no podemos respirar, por ejemplo, en Medellín se siente mucho el cambio de ambiente, porque está muy contaminado, está en alerta naranja porque hay muchos carros y menos árboles. Cuando yo crezca, voy a sembrar muchos árboles”.

Por otro lado, un acontecimiento relevante para los niños, fue la creciente de la quebrada de su corregimiento (abril 2019) y a causa de ello se generaron comentarios como los siguientes: “La quebrada se subió porque tenía mucha basura” (Simón G), “La quebrada se subió por culpa de las explosiones que hacen para construir el túnel de oriente, mi papá trabaja en el túnel” (María José J); con relación a esto, Matías P propuso como alternativa para evitar de nuevo una creciente: “No tiremos basura en ninguna parte, solo en el basurero”. Con dicho suceso se pudo evidenciar cómo los niños no son ajenos a los hechos que ocurren a su alrededor, creando hipótesis sobre el porqué de dichos acontecimientos y generando posibles soluciones.

Además, al finalizar el juego de la UD (ver anexo 5): *el bosque en peligro*, en el cual los niños desempeñaban tres roles: leñadores, árboles y naturaleza, se conversó sobre lo que pasaba en tal actividad, para que de esta manera reflexionaran sobre sus actos, tanto en el juego como en la vida real. En dicha conversación los estudiantes expresaron que había que cuidar la naturaleza y conservar los árboles, y que de esta manera los seres humanos también se conservaban. Adicionalmente, se leyó el cuento de la UD (ver anexo 5): *la tragedia de Federico*, y los niños resaltaron la importancia de mantener el ambiente libre de basuras, pues son ellas las que de algún modo causan las inundaciones; también hicieron alusión al ahorro de energía en los hogares y que para ello se debían apagar las luces cuando estas no fueran necesarias (grupo B). Posteriormente, se realizó una actividad de clasificación de acciones relacionadas con el tema de la conservación, con la intención de reconocer aquellas correctas e incorrectas (Figura 4).



**Figura 4.** Clasificación de acciones

Fuente: grupo A, 29 de octubre de 2018, actividad: correcto o incorrecto

Lo anteriormente expuesto reafirma la definición que propone Pujol (2003) respecto a las ciencias naturales, cuando menciona que estas facilitan la relación con el otro y con el ambiente, de una forma positiva, conveniente y respetuosa a partir de habilidades asociadas al saber, el ser y el saber hacer.

Por otra parte, la actividad de la UD (ver anexo 5): *¡Alerta! Noticia de último minuto*, fue una actividad que permitió que los niños expresaran sus opiniones y posturas frente a diferentes asuntos sociales y fueran conscientes de las consecuencias de los actos de los seres humanos; se les

compartió una noticia sobre la contaminación del aire y frente a ella los estudiantes expresaron: “Es por culpa del ser humano, en las noticias anunciaron que nosotros estamos en alerta roja; entonces estamos haciendo campañas para evitar la contaminación en Medellín y poder volver a bajar a Medellín” (Alexander), “Los motores de los carros contaminan, también las fábricas de papitas, coca cola, las de zapatos, porque usan mucho químico; por eso un día me dio mucha gripa” (Mattias R). Además, los niños propusieron algunas soluciones, tales como: “No hacer empresas como coca cola porque tiran humo (Maximiliano)”, “Ayudamos tratando de hacer zapatos de otras maneras; prefiero que los hagan en máquina a que los hagan en fábricas usando químicos, petróleo, porque el petróleo contamina demasiado el agua” (José Miguel A), “ Hacer una fábrica ecológica donde todo sea eléctrico” (Simón C).

En las respuestas mencionadas por los niños, se puede dar cuenta de cómo algunos de ellos le atribuían el daño ambiental a grandes empresas, y para poder resarcir dicho daño proponían que no existieran más industrias de este tipo y que las que se construyeran, tuvieran unas características específicas que ayudaran al medio ambiente. Además, otras soluciones fueron planteadas más desde el compromiso de cada persona, tal y como expresó Jacobo SR: “Una solución a ese aire contaminado es que tiren las basuras a las canecas, que se acostumbren” y Miguel Ángel C propuso: “No utilizar los pitillos porque entran al agua, los peces se los comen pensando que es comida y muchos se han muerto por eso”.

En relación con lo anterior, se puede afirmar que en algunas de las respuestas de los niños, se revelan conocimientos que ellos han construido a partir de las diferentes experiencias que viven fuera del aula de clase. Dichas experiencias, al ser compartidas en el salón contribuyeron a la construcción de un pensamiento científico; tal y como lo evidenciaron Rey-Herrera y Candela (2013), en el estudio etnográfico realizado en la ciudad de Bogotá.

Por otro lado, en una de las últimas actividades de la UD (ver anexo 5): *rueda de prensa: socialización*, se les realizó dos preguntas a los estudiantes: ¿cómo cuidas los recursos naturales? y ¿por qué es importante cuidarlos?; respecto a la primera pregunta, predominaron las respuestas que hacían referencia a ahorrar agua y al no tirar basuras al suelo y a las fuentes hídricas, como por ejemplo: “No dañando los árboles, no tirando basura al agua y separando las basuras” (Marcela) y “Separar lo reciclable de lo no reciclable” (Tomás) y otras que hacían mención de acciones específicas dentro de la casa, tales como: “Cuando estoy viendo un programa y tengo la

luz prendida y voy a ir a otra parte la apago, porque si uno deja la luz prendida es como gastar agua -¿y por qué si uno deja la luz prendida es como gastar agua? -porque la luz es muy cercana al agua” (Samuel AV). Con relación a estas respuestas, es posible ver que los estudiantes en su discurso, nombran acciones positivas con el medio ambiente, ya sea porque son practicadas por ellos, las han escuchado o han visto que alguien más las realiza. En cuanto a la respuesta de Samuel AV, se podría decir que relaciona la energía con el agua, porque ha escuchado hablar de las hidroeléctricas y tiene la idea de que una forma de generar energía, es aquella que utiliza el agua.

En cuanto a la segunda pregunta, los estudiantes relacionaron el cuidado de los recursos naturales con la supervivencia tanto de los seres humanos como de los animales, como por ejemplo: “Si ya no hay árboles ya no hay nadie que convierta el dióxido de carbono en oxígeno y se acaba el mundo” (Isaura Libertad) y “Porque muchos animales pueden morir por la contaminación de los humanos” (María Clara).

Las anteriores actividades, permitieron darle un papel protagónico a los niños, ya que de esta manera tomaron la palabra y expresaron cómo desde su cotidianidad, podrían llevar a cabo acciones que pudieran ayudar en cierta medida a reducir el daño a los recursos naturales y al medio ambiente en general. Así mismo, se lograron evidenciar las reflexiones que los estudiantes elaboraban y las diferentes posturas que tomaban frente a los asuntos sociales, planteados durante las actividades de la UD.

De esta manera, se logró articular lo que se presentó anteriormente con lo planteado por Martín y Osorio-Marulanda (2003), quienes proponen que las personas, en este caso los estudiantes, aparte de comprender lo que pasa a su alrededor, deben desarrollar aptitudes y actitudes que les permitan tomar decisiones frente a diversas problemáticas que surgen en el contexto en el que viven y de esta manera, como lo menciona Ramsey (citado por Solbes y Vilches, 2004), puedan ser partícipes en la solución de asuntos vinculados con las ciencias naturales.

Por otro lado, se realizó la actividad de la UD (ver anexo 5): *reportaje desde la vereda El Placer*, en la que varios niños dieron opiniones personales frente a diferentes preguntas relacionadas con los recursos naturales de su entorno, como por ejemplo: ¿conoces lugares de la vereda donde había bosques y ahora no? y ¿por qué crees que ocurrió esto?. De acuerdo con esto, Marcela y Mattias R mencionaron: “Por mi casa, por El Silletero, había un bosque completo y ya



no está, lo dañaron para hacer la carretera”, “Por mi casa, por El Rosario, había bosques y los talaron para construir casas. Eso es muy mal porque prácticamente quitaron el bosque a donde yo iba con mis primos, mis familiares” respectivamente. En las anteriores respuestas se evidencia que los estudiantes reconocen los cambios que ha tenido su entorno y las posibles razones que los han producido; de esta manera, los niños van construyendo una postura frente a los asuntos sociales.

En la misma actividad, los niños realizaron hipótesis frente a algunas preguntas, en el caso de Miguel Matías sobre ¿qué pasaría si desaparecieran los árboles? mencionó: “No existiríamos los humanos, porque no tendríamos oxígeno”; por otro lado, a la pregunta ¿qué pasaría si el sol desapareciera? Simón G dijo: “Todo fuera noche y haría mucho frío”, y a la pregunta ¿qué pasaría si ya no existiese más agua? María Paulina comentó: “Nos moriríamos porque se nos secarían los huesos”. Al respecto, Pujol (2003) afirma que “(...) la formulación de hipótesis constituye un ejercicio intelectual en el que se cruzan las propias ideas con las de los demás, los conocimientos anteriores y los que se poseen en otros campos” (p.131); en este sentido, se logró evidenciar que los niños elaboraron relaciones a partir de sus saberes previos, para construir ideas nuevas y dar posibles respuestas a las preguntas que se les plantea, y a su vez tomar posturas al respecto.

En otra ocasión, se les propuso a los estudiantes en la actividad de la UD (ver anexo 5): *súper poderes*, realizar un superhéroe que ayudara al medio ambiente; de esta manera, asumirían un papel importante y responsable en el cuidado del planeta. La mayoría de las elaboraciones y representaciones gráficas, tuvieron que ver con diferentes formas de cuidar el ambiente y combatir la contaminación, en este caso recogiendo basuras, reciclando y protegiendo a los animales acuáticos (Figura 5).



**Figura 5.** Creaciones artísticas

Fuente: (sup.) elaboración grupo A, (med.) elaboración grupo B, (inf.) elaboración grupo C, mayo de 2019, actividad: súper poderes

Lo anterior, se puede relacionar con lo que propone Pujol (2003) acerca del dibujo y sus diferentes significaciones: “(...) [el dibujo] es un lazo de unión entre el pensamiento y la realidad, en la medida que concreta los conceptos y les confieren la capacidad de referirse a las cosas” (p.160); ya que, a partir de la creación de dichos superhéroes, se logró que los niños pudieran conceptualizar a través de representaciones gráficas, las asociaciones que hacían entre las conversaciones generadas en las sesiones de clase y la realidad.

Esta categoría permitió dar cuenta de cómo los estudiantes a partir de ciertas actividades pueden exteriorizar y expresar sus pensamientos y posturas frente a lo que pasa a su alrededor, porque así como “(...) los niños, desde muy pequeños, ya tienen teorías intuitivas sobre el mundo que los rodea” (Furman, 2016, p.29), también desarrollan el pensamiento científico para asumir actitudes y tomar decisiones frente a lo que acontece en el mundo.

### **5.3. Reconocimiento del contexto y el territorio**

En esta categoría se comparten algunos resultados relacionados con uno de los objetivos específicos de la investigación, el cual tenía que ver con la articulación del tema de la UD: recursos naturales y la lectura del contexto.

Para tratar de responder a este objetivo, una de las actividades iniciales de la UD (ver anexo 5): *observando el entorno de mi escuela*, en la cual cada estudiante elaboró unos binoculares para salir a explorar y mirar qué había fuera del aula de clase; de esta manera, se posibilitó que los niños reconocieran y fueran más conscientes de lo que podrían encontrar dentro de su escuela, siendo esta un espacio tan amplio y natural que permitió, como afirma Pujol (2003) plantear ciertas actividades que favorecieran el desarrollo de unas capacidades para la construcción del conocimiento científico, tales como la observación.



**Figura 6.** Explorando

Fuente: (izq.) grupo A, (med.) grupo B, (der.) grupo C, octubre de 2018, actividad: observando el entorno de mi escuela

Por otra parte, se logró reconocer en otras actividades, cómo los niños construían relaciones entre las ciencias naturales y el contexto en el que viven, como sucedió cuando se aplicó el cuestionario abierto inicial en el cual se encontraba la siguiente pregunta ¿para qué sirven las ciencias naturales?, Mattias R respondió: “Sirven para aprender a cultivar”, mientras que Fernando dijo: “Para aprender nombres de plantas”, y por último José Miguel B agregó: “Para cuidar siempre las flores”. En las respuestas mencionadas, se evidencia que varios estudiantes contestaron haciendo referencia a lo que existe en su entorno, específicamente a lo más representativo de su corregimiento: las flores.

Otra de las actividades desarrolladas en la UD (ver anexo 5), que permitió evidenciar cómo los niños reconocen lo que existe en su entorno fue *rompecabezas*, en la que por equipos debían armar una imagen que correspondía a un recurso natural (tierra, agua, etc); en esta los estudiantes relacionaron el recurso con la actividad agrícola del corregimiento, como se muestra en la respuesta de Marcela: “La tierra sirve para sembrar papa, lechuga, repollo y zanahoria (...) en la ciudad no hay casi tierra porque hay muchas carreteras y edificios. La tierra está en los campos”, así mismo José Miguel A afirmó: “El agua es muy importante para las matas para hacer cualquier cosecha y tener papas, zanahorias”, mientras que los niños del grupo A, respecto al agua, mencionaron que Santa Elena al ser tan boscoso era un lugar de donde salía mucha agua, reconociendo de esta manera el origen de sus fuentes hídricas. Lo anterior, en el marco del tema de los recursos naturales renovables.

En cuanto a los recursos naturales no renovables, los estudiantes presentaron menor aproximación al tema; frente a ello, se consideró que por las características geográficas, geológicas, de altitud y de vegetación que presenta el territorio, no es posible encontrar alguno de estos recursos, y por lo tanto, el contacto más cercano que tienen los estudiantes con tales recursos, es lo que escuchan de otras personas y a través de los elementos o productos que se crean a partir de ellos.

En este sentido, identificamos cómo la clasificación sobre la ciencia realizada por Aikenhead (2003) y retomada por Vázquez-Alonso, et al. (2005), fue evidenciada en el desarrollo de las actividades nombradas, en especial la ciencia cultural, ya que alude a los hábitos que hacen parte de la comunidad y el contexto en el que se desenvuelven los estudiantes.

Por otro lado, la actividad de la UD (ver anexo 5): *identificando los recursos naturales de mi corregimiento*, permitió observar y escuchar la seguridad con la que los niños hablan de su territorio, esto se evidenció cuando reconocieron en el mapa de su corregimiento, las veredas, lugares y espacios, y lo que existe en ellas en cuanto a los recursos naturales, tal y como lo expresó Simón C: “Yo que conozco todas las veredas, en Mazo es donde he visto más flores”. Además, algunos estudiantes aseguraron que en el mapa faltaban veredas (Figura 7).



**Figura 7.** Mapa del corregimiento de Santa Elena

Fuente: (izq.) elaboración grupo A, (der.) elaboración grupo B, mayo de 2019, actividad: identificando los recursos naturales de mi corregimiento



De igual manera, se evidenció un reconocimiento del corregimiento como un pulmón verde dentro de la ciudad de Medellín, esto en palabras de Simón C: “Lo que tenemos aquí es puros árboles y por eso el aire es fresco”, por lo tanto, es posible distinguir la asociación de dos recursos naturales renovables como los árboles y el aire, así mismo, se percibió una apropiación de lo que existe dentro del territorio, lo cual es vital a la hora de poner el pensamiento científico en función de la formación ciudadana.

Con respecto al intercambio de cartas con la Institución Educativa José Acevedo y Gómez sede Escuela República de Costa Rica, se pudo analizar que los estudiantes hicieron una descripción detallada de los lugares que frecuentan como la casa, la escuela, el parque, entre otros; por ejemplo en la narrativa #1 realizada por Jacobo SR y dirigida a Mariana O, escribió: “Mariana en el campo es más tranquilo y en el colegio los salones son de madera fina, y hay mucho bosque y tampoco hay edificios, nada de contaminación, no hay muchos carros (...)”; del mismo modo, Dayana dirigió su carta a Laura Valentina y le contó: “Aquí hace mucho frío y calor (...) esta escuela es muy bonita, los salones son 5 y son de madera, hay un bosque muy grande y hay moscos”. En el caso de los estudiantes del grupo A, la mayoría dibujaron su escuela como una casa y la encerraron dentro de un corazón, como se muestra a continuación:



**Figura 8.** Narrativa #1

Fuente: elaboración grupo A, 29 de octubre de 2018, actividad: carta a mis amigos de la ciudad

En las narrativas #2 y #3 que realizaron los estudiantes, dieron cuenta de lo que habían aprendido del tema de la UD, es decir los recursos naturales, tal y como se observa en la carta realizada por Estrella para Salomé: “Hola Salomé (...) nosotros estamos trabajando los recursos naturales y aprendí que son importantes por ejemplo el agua sirve para beber y otros recursos más”;

mientras que Miguel Ángel C en la carta que le escribió a Mariana fue más amplio en su relato: “Querida Mariana, en esta carta te quiero contar sobre los recursos naturales que son elementos de la naturaleza que le sirven al ser humano. Algunos recursos renovables son aire, mesa, blusa, suelo, sol, lápiz; y los no renovables son carbón, oro, gas natural, petróleo”. Así pues, se ve cómo las narrativas se convierten en otra manera de reconocer lo aprendido por los estudiantes y cómo a partir de asociaciones que elaboran en relación a un tema, desarrollan un pensamiento crítico.

Así mismo, se pudo evidenciar cómo se comprendieron los conceptos aprendidos en la clase y cómo se aplican en el contexto, como fue el caso de José Matías quien en la actividad de la UD (ver anexo 5): *reportaje desde la vereda El Placer* mencionó: “La escuela tiene árboles, agua, suelo, tiene todos los recursos naturales menos los no renovables”; así pues, se muestra cómo las ciencias naturales se pueden trabajar desde lo más cercano que tienen los niños, en este caso la escuela, y de esta manera, contribuir a una identificación de su territorio y a una participación activa y directa sobre el mismo.

Después de haber analizado la información recopilada durante el desarrollo de las actividades que conformaron la UD, y haber aplicado los instrumentos de recolección de la información de la investigación, se logró evidenciar la apropiación tanto a nivel conceptual como social que tuvieron los niños frente al tema de los recursos naturales y su relación con el lugar que habitan, y con las características y dinámicas del mismo. Por lo tanto, se consideró importante articular el contexto con actividades llamativas y diversas que posibilitaran que los niños se convirtieran en actores sociales, se formaran para la toma de decisiones, la autonomía y se apropiaran de sus territorios.

## 6. CONCLUSIONES

La enseñanza de las ciencias naturales tradicionalmente se ha dado de manera aislada del contexto, es por esto que los estudiantes han concebido las ciencias como un área de saber sólo para la escuela y no para la vida. De acuerdo con ello, en la presente investigación se implementó una UD con el fin de desarrollar el pensamiento científico como una oportunidad para la formación ciudadana en el contexto rural, para ello se plantearon unos objetivos y varias preguntas orientadoras que guiaron el estudio, y a su vez permitieron llegar a algunas conclusiones y recomendaciones.

Con relación a los objetivos específicos planteados, el primero de ellos tuvo que ver con identificar las concepciones de ciencias naturales que poseían los niños, a partir de estrategias metodológicas de producción verbal, escrita y de representación; este objetivo se logró en la medida en que se reconocieron las concepciones iniciales que tenían los estudiantes, las cuales correspondieron en su mayoría a ideas típicas de las ciencias naturales, a pesar de ello, esas concepciones fueron cambiando progresivamente después de lo trabajado con la UD, hacia una visión más amplia de lo que son las ciencias naturales, su funcionalidad y el papel que cumplen en la cotidianidad, ya que no son un asunto aislado sino que se vinculan con la vida de las personas.

Sin embargo, para alcanzar este objetivo, se presentaron algunas dificultades en cuanto a la elaboración de las narrativas tipo carta, ya que los estudiantes que escribían convencionalmente, en ocasiones no presentaban disposición para realizarlas porque no les apetecía ni tenían una motivación intrínseca para ello. En cuanto a los niños del grupo A, al no dominar todavía el lenguaje escrito, realizaban dibujos al azar que no tenían relación con las indicaciones que se les daban; a pesar de ello se buscaron otras estrategias para motivar dicha actividad, como por ejemplo utilizar preguntas orientadoras y/o pistas sobre lo que podrían escribir en sus cartas.

Por otro lado, las estrategias metodológicas de producción verbal como los espacios de conversación con los estudiantes, las narrativas y los dibujos o representaciones gráficas, aportaron al alcance del segundo objetivo específico; en el cual se pretendía reconocer en los discursos de los niños, posturas frente a los asuntos sociales. La mayoría de las posiciones de los niños estuvieron mediadas por un espíritu de cuidado, protección y conservación de la naturaleza frente a fenómenos como la contaminación, tanto de recursos hídricos como del aire. Adicionalmente los



espacios de conversación, en los que se discutían asuntos relacionados con problemáticas ambientales generaron una reflexión en los estudiantes, dado que eran más conscientes de sus actos y en general, comprendieron que las acciones de los seres humanos incidían de forma directa con la conservación o destrucción de la naturaleza.

Ahora bien, para la consecución de este objetivo, se presentó una dificultad relacionada con el factor tiempo, puesto que en ocasiones se abordaban las problemáticas de manera general y no era posible profundizar en otros asuntos sociales que también podían ser analizados desde lo ambiental y lo científico.

Con relación al tercer objetivo específico, desarrollar una Unidad Didáctica en la que se articulara la lectura del contexto con el desarrollo del tema de los recursos naturales; las características del corregimiento de Santa Elena y del Centro Educativo fueron importantes para el cumplimiento de este, ya que el contexto posibilitó que los niños reconocieran los recursos naturales existentes en dichos espacios y establecieran relaciones entre ellos y con algunas acciones cotidianas y propias de la comunidad, como la siembra. Además, fue posible despertar en los niños un interés y posterior reflexión respecto a las características de su contexto, generando conciencia sobre el papel activo que tienen dentro de su comunidad y así, alcanzar un buen vivir (visión sistémica de ambiente).

En cuanto a la UD como estrategia para la formación ciudadana, no es pertinente hablar de un logro total de este objetivo, puesto que no se puede afirmar que en este corto período de tiempo (aproximadamente 7 meses de acompañamiento pedagógico), los estudiantes hayan interiorizado y constituido hábitos amigables con el medio ambiente, ya que son actitudes que se van construyendo a partir de las diferentes experiencias del sujeto con el pasar de los años. No obstante, se evidenciaron ciertas acciones que pudieron movilizar una sensibilización frente al cuidado de los recursos naturales y el medio ambiente.

De modo general, se puede expresar que muchas de las actividades propias del Centro Educativo, afectaron las dinámicas del trabajo investigativo, ya que en varias ocasiones no se notificaba con la suficiente anterioridad y al llegar a la escuela, no se podía desarrollar lo planeado. Por otro lado, el trabajo investigativo contó con un tiempo preciso para su desarrollo, puesto que

las profesoras cooperadoras al tener tantas obligaciones a las cuales responder, se veían limitadas frente al tiempo que tenían disponible para otorgarle al proyecto.

De igual manera, las diferentes actividades propuestas en la UD fueron de agrado para los estudiantes, puesto que en ellos se evidenció un interés y entusiasmo, además las actitudes y disposiciones que adoptaban frente a estas, eran positivas y su participación era activa y con respeto. Esto teniendo en cuenta que la idea principal del proyecto era darle voz y papel relevante a los niños, a sus pensamientos, acciones, palabras, ideas y posturas, para que pudieran asumirse como ciudadanos y sujetos políticos, tanto en el proceso educativo e investigativo, como en la vida en general.

Finalmente, se recomienda que en futuros estudios, el desarrollo de la investigación se lleve a cabo de manera continua, para evitar que los procesos de enseñanza y de aprendizaje se fragmenten, ya que esto implicaría un retroceso en el proyecto. De igual manera, se recomienda incluir en el instrumento del cuestionario abierto, alguna pregunta sobre el tema de la UD para conocer las nociones explícitas de los estudiantes; así mismo, se podrían añadir actividades para hacer más evidente la imagen que poseen los niños sobre los científicos. Además, otros posibles temas a abordar con más profundidad en la UD serían: el calentamiento global, la contaminación y los ecosistemas. Por otra parte, queda una inquietud sobre los alcances en cuanto a la formación disciplinar, puesto que frente a ciertas preguntas específicas de los niños sobre las ciencias naturales, no se tenían los elementos necesarios para darles una clara respuesta, por lo que se sugiere realizar actividades académicas más continuas de formación en estos campos específicos para la educación inicial e infantil.

## 7. REFERENCIAS

- Adúriz-Bravo, A., Gómez-Galindo, A.A., Rodríguez-Pineda, D.P., López-Valentín, D.M., Jiménez, M.d.P., Izquierdo, M. & Sanmartí, N. (2011). *Las Ciencias Naturales en Educación Básica: Formación de ciudadanía para el siglo XXI*. México: Secretaría de Educación Pública. Recuperado de: [http://www7.uc.cl/sw\\_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/biblioteca/LIBROS/LibroAgustin.pdf](http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/biblioteca/LIBROS/LibroAgustin.pdf)
- Arnal, J., del Rincón, D. & Latorre, A. (1992). *Investigación educativa: Fundamentos y metodología*. España: Labor.
- Barreto, M. (2011). Consideraciones ético-metodológicas para la investigación en educación inicial. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 2(9), 635-648. Recuperado de: <http://revistaumanizales.cinde.org.co/rllcsnj/index.php/Revista-Latinoamericana/article/view/464>
- Barrios, A. (2009). Concepciones sobre ciencias naturales y educación ambiental de profesores y estudiantes en el nivel de educación básica de instituciones educativas oficiales del departamento de Nariño. *Historia de la Educación Colombiana*, (12), 249-272. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4016676>
- Bonilla-Castillo, S.E. (2017). Imaginarios sobre naturaleza: una experiencia con niños y niñas del barrio Londres. *Infancias imágenes*, 16(2), 216-227. Recuperado de: <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/infancias/article/view/10459>
- Bonilla-Castro, E. & Rodríguez-Sehk, P. (2005). *Más allá del dilema de los métodos: La investigación en ciencias sociales*. Colombia: Norma.
- Borges-Fernandes, I. M., Pires, D.M. & Villamañán, R.M. (2014). Educación Científica con enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente: Construcción de un Instrumento de Análisis de las Directrices Curriculares. *Formación Universitaria*, 7(5), 23-32. Recuperado de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/formuniv/v7n5/art04.pdf>
- Castrillón, M. C., Ríos, L.E. & Zapata, D.J. (2016). *Las representaciones sociales que los niños construyen en la primera infancia sobre los fenómenos naturales a partir de la literatura infantil* (tesis de pregrado). Universidad de San Buenaventura, Medellín, Colombia. Recuperado de:

[http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/3252/3/Representaciones Sociales Niños Castrillon 2016.pdf](http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/3252/3/Representaciones_Sociales_Ninos_Castrillon_2016.pdf)

Centro Educativo Media Luna y anexos El Plan y El Placer (2010). *Proyecto Educativo Institucional: Escuela y flores, Centro Educativo Media Luna, El Plan y El Placer*. [Diapositivas de PowerPoint]. Recuperado de: <https://edu.glogster.com/glog/cer-media-luna/36pvw8n93dc>

Centro Interactivo de Ciencias, Artes y Tecnología (2018). *Bases Concurso “Tus Competencias en Ciencias Educación Parvularia” Proyecto Asociativo Explora Región de Biobío 2018*. Recuperado de: <https://static1.squarespace.com/static/534ecff2e4b0a5b6401fda88/t/5ace5b588a922dd9b729d39c/1523473243498/BASES+CONCURSO+TCC+2018.pdf>

Colorado, M.d.P. & Rodríguez-Mosquera, I.C. (2014). *Proyecto de alfabetización científica y tecnológica: Una propuesta e implementación en la enseñanza de las ciencias naturales para la educación básica primaria* (tesis de pregrado). Universidad del Valle, Colombia. Recuperado de: <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/7191/1/3467-0430898.pdf>

Congreso de la República de Colombia. (1994). *Ley 115: Ley General de Educación*. Recuperado de: [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)

Corral, Y. (2010). Diseño de cuestionarios para recolección de datos. *Revista Ciencias de la Educación*, 20(36), 152-168. Recuperado de: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n36/art08.pdf>

Covey, S. R. (2003). *Los 7 Hábitos de la Gente Altamente Efectiva: La revolución ética en la vida cotidiana y en la empresa*. Argentina: Paidós.

Cubero, R. (2005). *¿Puedes caerte del borde de la Tierra? El valor de las concepciones de los estudiantes sobre el mundo*. Conferencias impartidas en Congreso: Cultura, educación y desarrollo. Huelva, España.

Cuesta, A. (2016). Lo territorial entre las migraciones y la nueva ruralidad. *Saber, Ciencia y Libertad*, 11(1), 115-128. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5847014>

Dibarboure, M. (2010). La naturaleza de la ciencia como contenido escolar: Investigación sobre la concepción de ciencia que tienen niños escolares uruguayos a través de representaciones

- que explicitan del científico y su contexto. *Revista Quehacer Educativo*, (100), 110-120. Recuperado de: [https://fumtep.edu.uy/contextos-educativos/item/download/226\\_d0495a4fd8d352d09fc19138398c74dc](https://fumtep.edu.uy/contextos-educativos/item/download/226_d0495a4fd8d352d09fc19138398c74dc)
- Elliott, J. (1991). *El cambio educativo desde la Investigación-acción*. España: Ediciones Morata.
- Fernández-Montoro, I., Gil, D., Carrascosa, J., Cachapuz, A. & Praia, J. (2002). Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(3), 477-488. Recuperado de: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/21841/21675>
- Furman, M. (2016). *Educación mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia: documento básico*. XI Foro Latinoamericano de Educación. Recuperado de: <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/4776>
- Galfrascoli, A., Lederhos, M., & Veglia, S. (2017). Prácticas Educativas en Educación rural: Enseñanza de las Ciencias Naturales. *Revista Investigación en la Escuela*, (93), 43-57. Recuperado de: <https://institucional.us.es/revistas/Investigacion/93/R93-4.pdf>
- Gallego, D.E., Quiceno, Y. & Pulgarín, D. (2014). Unidades didácticas: Un camino para la transformación de la enseñanza de las ciencias desde un enfoque investigativo. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, núm. extraordinario VI Congreso Internacional de Formación de Profesores de Ciencias, 923-934. Recuperado de: <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/download/3460/3055/>
- Giraldo-Arenas, M. (2014). *Debates sobre alimentación con estudiantes de 3º: entre lo orgánico y lo agroquímico como asunto para la formación en civilidad* (tesis de pregrado). Universidad de Antioquia, Colombia. Recuperado de: [http://200.24.17.68:8080/jspui/bitstream/123456789/2027/1/JE01007\\_melissagiraldo.pdf](http://200.24.17.68:8080/jspui/bitstream/123456789/2027/1/JE01007_melissagiraldo.pdf)
- Giraldo-Montoya, M., Robledo, S.M. & Uribe, S.M. (2014). *Argumentos de estudiantes de cuarto grado en torno a la experimentación en animales y humanos, como asunto sociocientífico* (tesis de pregrado). Universidad de Antioquia, Colombia. Recuperado de: <http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/1507/1/JE0948.pdf>
- Gómez-Montilla, C. & Ruiz-Gallardo, J. R. (2016). El rincón de la ciencia y la actitud hacia las ciencias en Educación Infantil. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(3), 643–666. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10498/18503>

- Gutiérrez, C.M. & Erazo, E.D. (2013). Las concepciones de la ciencia según niños de formación primaria. En: N.R. Cardoso Erlam. (Ed.) *Concepciones de la naturaleza de la ciencia y de las relaciones ciencia, tecnología y sociedad: Investigaciones en profesores, alumnos, lineamientos curriculares y textos escolares* (pp. 147-164). Colombia: Universidad del Tolima.
- Henoa, B.L. & Palacio, L.V. (2013). Formación científica en y para la civilidad: un propósito ineludible de la educación en ciencias. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (Colombia), 9(1), 134-161. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134129372007>
- Jorba, J. & Sanmartí, N. (1994). *Enseñar, aprender y evaluar: Un proceso de regulación continua: Propuestas didácticas para las áreas de ciencias de la naturaleza y matemáticas*. España: Ministerio de Educación y Cultura. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/39143780\\_Ensenar\\_aprender\\_y\\_evaluar\\_un\\_proceso\\_de\\_regulacion\\_continua\\_propuestas\\_didacticas\\_para\\_las\\_areas\\_de\\_Ciencias\\_de\\_la\\_Naturaleza\\_y\\_Matematicas](https://www.researchgate.net/publication/39143780_Ensenar_aprender_y_evaluar_un_proceso_de_regulacion_continua_propuestas_didacticas_para_las_areas_de_Ciencias_de_la_Naturaleza_y_Matematicas)
- La formación ciudadana nos permite construir una sociedad más democrática y justa. [Boletín electrónico]. (2 de noviembre de 2012). Recuperado de: <https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-314184.html>
- Lemke, J. L. (2006). Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. *Enseñanza de las ciencias: Revista de investigación y experiencias didácticas*, 24(1), 5-12. Recuperado de: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/73528/84736>
- López-Ramírez, L.R. (2006). Ruralidad y educación rural. Referentes para un programa de Educación Rural en la Universidad Pedagógica Nacional. *Revista Colombiana de Educación*, (51), 138-159. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/4136/413635245006.pdf>
- López-Roldán, P. & Fachelli, S. (2015). La encuesta. En: P. López-Roldán & S. Fachelli, *Metodología de la Investigación Social Cuantitativa* (pp. 5-35). España: Universitat Autònoma de Barcelona. Recuperado de: [https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2016/163567/metinvsoccua\\_a2016\\_cap2-3.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2016/163567/metinvsoccua_a2016_cap2-3.pdf)

- Martín, M. & Osorio-Marulanda, C. (2003). Educar para participar en ciencia y tecnología. Un proyecto para la difusión de la cultura científica. *Revista Iberoamericana De Educación*, 32, 165-210. Recuperado de: <https://rieoei.org/RIE/article/view/927>
- Martínez, L. F. & Parga, D. L. (2013). La emergencia de las cuestiones sociocientíficas en el enfoque CTSA. *Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias*, 8(1), 23-35. Recuperado de: <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/GDLA/article/view/5021/6652>
- Meisel, J.D., Bermeo, H.P., Saavedra, C. & Patiño, L. (2010). El éxito en la enseñanza de las ciencias basada en indagación (EBCI): Una cuestión más allá del aula de clase. *Pedagogía y saberes*, (32), 111-124.
- Mesa, S. P. & Seña, E. N. (2013). *Argumentación en torno al concepto "lo vivo": discusiones sobre el maltrato animal como asunto sociocientífico* (tesis de maestría). Universidad de Antioquia seccional Bajo Cauca, Colombia. Recuperado de: <http://200.24.17.68:8080/jspui/bitstream/123456789/163/1/JE0872.pdf>
- Mesías, O. (2004). *La investigación cualitativa*. Recuperado de: [https://www.academia.edu/22351468/LA\\_INVESTIGACION\\_CUALITATIVA](https://www.academia.edu/22351468/LA_INVESTIGACION_CUALITATIVA)
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Serie Lineamientos curriculares: Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Recuperado de: [https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-339975\\_recurso\\_5.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-339975_recurso_5.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2003). *Estándares Básicos de Competencias Ciudadanas*. Recuperado de: [https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-75768\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-75768_archivo_pdf.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). *Habilidades y actitudes científicas*. Recuperado de: <https://www.mineduccion.gov.co/1621/article-87442.html>
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales*. Recuperado de: [https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf3.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf3.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2012). *Manual para la Formulación y ejecución de Planes de Educación Rural: Calidad y equidad para la población de la zona rural*. Recuperado de: [https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-329722\\_archivo\\_pdf\\_Manual.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-329722_archivo_pdf_Manual.pdf)

- Ministerio de Educación Nacional. (2018). *Plan Especial de Educación Rural: Hacia el desarrollo rural y la construcción de paz*. Recuperado de: [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-385568\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-385568_recurso_1.pdf)
- Ministerio de Educación y Ciencia de España. (1992). *Materiales para la reforma: Educación infantil (Cajas rojas)*. España: Centro de Publicaciones MEC. Recuperado de: <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/materiales-para-la-reforma-educacion-infantil-cajas-rojas/educacion-infantil-y-primaria/886>
- Ministerio de Educación, República de Chile. (2004). *Formación ciudadana: Actividades de apoyo para el profesor: Historia y Ciencias Sociales*. Chile: MINEDUC. Recuperado de: [https://www.oei.es/historico/valores2/formacion\\_ciudadana.pdf](https://www.oei.es/historico/valores2/formacion_ciudadana.pdf)
- Molina, A., Mojíca, L. & López-Ortega, D. (2005). Ideas de los niños y niñas sobre la naturaleza: estudio comparado. *Revista Científica*, 7(1), 41-62. Recuperado de: [http://die.udistrital.edu.co/sites/default/files/doctorado\\_ud/publicaciones/articulos\\_en\\_revistas\\_nacionales\\_indexadas\\_ideas\\_de\\_los\\_ninos\\_y\\_ninas\\_sobre\\_la\\_naturaleza\\_estudio.pdf](http://die.udistrital.edu.co/sites/default/files/doctorado_ud/publicaciones/articulos_en_revistas_nacionales_indexadas_ideas_de_los_ninos_y_ninas_sobre_la_naturaleza_estudio.pdf)
- Monsalve, A.Y. & Pérez, E.M. (2012). El diario pedagógico como herramienta para la investigación. *Itinerario educativo*, 26(60), 117-128. Recuperado de: <https://revistas.usb.edu.co/index.php/Itinerario/article/view/1406/1199>
- Moreira, M.A. (2002). *Investigación en Educación en Ciencias: Métodos cualitativos*. Recuperado de: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/metodoscualitativos.pdf>
- Navarro, L.G. (2015). Impacto de la educación en ciencias en comunidades rurales. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 2(4), 1-17. Recuperado de: <https://www.pag.org.mx/index.php/PAG/article/view/330/372>
- Noriero, L., Torres-Carral, G., Almanza, M. & Ramírez, C. (2009). Nueva ruralidad: Enfoques y sinergias. Emergencia de un modelo alternativo de desarrollo. *Textual*, (53), 77-102. Recuperado de: [https://www.chapingo.mx/revistas/textual/contenido.php?id\\_articulo=704&id\\_revistas=2](https://www.chapingo.mx/revistas/textual/contenido.php?id_articulo=704&id_revistas=2)
- Núñez, C.G., López-Leiva, V., Quiroz, J., Mayorga, N., Salinas, P., González, C. & Merino-Rubilar, C. (2012). *Diseño de un Instrumento para el Análisis de la Visión de Ciencia, Científico y Género en Textos Escolares de Ciencias: Validación y Resultados*



- Preliminares*. Recuperado de: <https://www.psiucv.cl/wp-content/uploads/2012/11/publicaciones-D-1364412301-1.docx>
- Osorio-Vargas, J. (2006). Ocho ideas sobre formación ciudadana y escuelas para la democracia: Un planteamiento post movilización pingüino. *La piragua*, (24), 51-55. Recuperado de: <http://revistas.academia.cl/index.php/pfr/article/view/499/638>
- Porras, M. (2013). *La Enseñanza de la Noción: Fuerza de fricción en Estudiantes del Grado Transición 2 de la Institución Educativa Fe y Alegría Luis Amigó: Una Propuesta a Partir de la Teoría de Asuntos Socio-Científicos* (tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, Colombia. Recuperado de: <http://bdigital.unal.edu.co/11841/1/43608547.2014.pdf>
- Pujol, R.M. (2003). *Didáctica de las Ciencias en la Educación Primaria*. España: Síntesis.
- Quiroga-Lobos, M., Arredondo-González, E., Cafena, D. & Merino-Rubilar, C. (2014). Desarrollo de competencias científicas en las primeras edades: el Explora Conicyt de Chile. *Educación y educadores*, 17(2), 237-253. Recuperado de: <http://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/3535/3651>
- Rey-Herrera, J. & Candela, M.A. (2013). La construcción discursiva del conocimiento científico en el aula. *Educación y educadores*, 16(1), 41-65. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5468362>
- Rivera, A.A. (2016). Escollos y desafíos de la educación ciudadana en escuelas rurales del caribe colombiano: Una etnografía de escuela. *Revista Iberoamericana de Educación*, 71(2), 169-190. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5820979>
- Rojas, V., Vargas-Orozco, Á. P. & Obando, N. L. (2017). Concepciones sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el grado tercero de una institución educativa oficial del municipio de Calarcá Quindío. *Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas*, (29), 119-132. Recuperado de: <http://www.ojs.asociacioncolombianadecienciasbiologicas.org/index.php/accb/article/view/143>
- Salgado, A.C. (2007). Investigación cualitativa: Diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. *Liberabit, Revista de Psicología*, 13, 71-78. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68601309>

- Santamaría, F.A. & Bothert, K. (2011). Relatos de niños y niñas: juegos de palabras que crean y recrean vivencias. *Revista Infancias Imágenes*, 10(1), 66-73. Recuperado de: <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/infancias/article/view/4465/6206>
- Solbes, J. & Vilches, A. (2004). Papel de las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en la formación ciudadana. *Enseñanza de las ciencias: Revista de investigación y experiencias didácticas*, 22(3), 337-347. Recuperado de: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21986>
- Suárez-Díaz, D.C., Liz, A.d.P. & Parra, C.F. (2015). Construyendo tejido social desde la Escuela Nueva en Colombia. Un estudio de caso. *Revista Científica General José María Córdova*, 13(15), 195-229. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/recig/v13n15/v13n15a08.pdf>
- Toma, R.B., Greca, I.M. & Orozco, M.L. (2018). Una revisión del protocolo Draw-a-Scientist-Test (DAST). *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(3), 3104. Recuperado de: <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/4055/4021>
- Torres-Cruz, D. L., Fonseca, W.P. & Pineda, B. N. (2017). Las vivencias como estrategia de fortalecimiento del pensamiento crítico en educación rural. *Praxis & Saber*, 8(17), 201-224. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6119102>
- Türkmen, H. (2008). Turkish Primary Students' Perceptions about Scientist and What Factors Affecting the Image of the Scientists. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4(1), 55-61. Recuperado de: <https://doi.org/10.12973/ejmste/75306>
- Universidad Internacional de la Rioja. (s.f.). *Métodos cualitativos de investigación*. Recuperado de: <https://issuu.com/johansp19/docs/tema8>
- Vargas-Giraldo, G.P., Vásquez-Ocampo, D.C. & Suárez-Trejos, F.L. (2014). Escuela nueva como base para la construcción de un proyecto de vida. *Gestión y Región*, (18), 82-101. Recuperado de: <http://biblioteca.ucp.edu.co/Ojs/index.php/gestionyregion/article/viewFile/2742/2704>
- Vázquez-Alonso, A., Acevedo-Díaz, J. A. & Manassero, M. A. (2005). Más allá de la enseñanza de las ciencias para científicos: hacia una educación científica humanística. *Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(2), 1-30. Recuperado de: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen4/ART5\\_Vol4\\_N2.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen4/ART5_Vol4_N2.pdf)

- Vera, B. L. & Lugo, S. (2016). Matriz de consistencia metodológica. *Ciencias Huasteca, Boletín Científico de la Escuela Superior de Huejutla*, 4(8). Recuperado de: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/huejutla/article/view/318>
- Vilches, A., Gil, D. & Praia, J. (2011). Capítulo 6: De CTS a CTSA: Educación por un futuro sostenible. En: W.L. Pereira & D. Auler (Eds.) *CTS e educação científica: Desafios, tendências e resultados de pesquisa* (pp. 185-209). Brasil: Universidad de Brasilia. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/312938041\\_De\\_CTS\\_a\\_CTSA\\_educacion\\_por\\_un\\_futuro\\_sostenible](https://www.researchgate.net/publication/312938041_De_CTS_a_CTSA_educacion_por_un_futuro_sostenible)

## ANEXOS

**Anexo 1.** Caracterización de la clase de ciencias naturales

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA INFANTIL  
PRÁCTICA PEDAGÓGICA 2018-2**

---

Nombre del proyecto de investigación: \_\_\_\_\_

---

Nombre de la profesora en formación: \_\_\_\_\_ Número de sesiones: \_\_\_\_\_

---

Institución Educativa: \_\_\_\_\_ Grado donde se realizó la observación: \_\_\_\_\_

---

**Sobre la enseñanza**

---

1. ¿Desde qué visión se evidencia la enseñanza de las ciencias?	Empirista	Racionalista	Positivista	Observaciones
2. ¿Qué saberes se privilegian en la enseñanza de las ciencias?	Procedimental	Actitudinal	Conceptual	Observaciones
3. ¿Cómo se presentan las ciencias a los niños?	Estáticas	Dinámicas	No se evidencia	Observaciones
4. ¿Se incluyen asuntos sociales en las clases de ciencias?	Significativamente	Parcialmente	No se evidencia	Observaciones
5. ¿Cuál es la actitud (imagen) del maestro para la enseñanza de las ciencias?	Optimista	Pesimista	Mixta	Observaciones

---

**Sobre el aprendizaje**

---

6. ¿Los niños realizan preguntas que relacionen su cotidianidad y las ciencias?	En ocasiones	Si	No	Observaciones
7. ¿Los niños le ven la utilidad a las ciencias?	En ocasiones	Si	No	Observaciones

---

8. Al momento de la realización de un experimento o cuando están en contacto con el medio, ¿los niños realizan interpretaciones y presentan conjeturas?	En ocasiones	Si	No	Observaciones
9. ¿Los niños reconocen el aprendizaje de las ciencias como importante para su vida?	En ocasiones	Si	No	Observaciones
10. En las actividades cotidianas ¿los niños sugieren o piensan en las ciencias como posibilidad para resolver sus problemas?	En ocasiones	Si	No	Observaciones

## Anexo 2. Cuestionario abierto

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA INFANTIL  
PRÁCTICA PEDAGÓGICA 2018-2**

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

**Grado:** \_\_\_\_\_

Pregunta	Objetivo de la pregunta
1. ¿Qué son para ti las ciencias naturales?	Reconocer las ideas que tienen los estudiantes sobre las ciencias naturales.
2. ¿Para qué te pueden servir las ciencias naturales?	Reconocer la utilidad que ven los estudiantes en las ciencias naturales.
3. ¿Qué es lo que más te gusta de las ciencias naturales?	Establecer los aspectos de la asignatura que despierten el interés de los estudiantes.
4. ¿Por qué crees que debemos estudiar ciencias naturales?	Registrar las razones de los niños para cursar el espacio académico.
5. ¿Las ciencias las hace sólo un científico, o cualquier persona puede?	Tantear la concepción de ciencia y de científico (a) que tienen los estudiantes.

Adaptación del cuestionario de: Rojas, et al. 2017, p.121

### Anexo 3. Narrativas

Número de narrativa	Preguntas orientadoras
1	¿Cómo es su escuela? ¿qué actividades se han hecho?
2	¿Qué han aprendido sobre los recursos naturales? ¿qué recursos naturales conoces?
3	¿Cómo puedo cuidar los recursos naturales?

### Anexo 4. Diario pedagógico

Datos generales del diario pedagógico
Fecha
Número sesión
Tema
Descripción, análisis y reflexión
Fotografías

### Anexo 5. Unidad Didáctica

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
**LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA INFANTIL**  
**PRÁCTICA PEDAGÓGICA I**  
**UNIDAD DIDÁCTICA (UD)**

#### a. Descripción

**Nombre de la UD:** Cuidando, cuidando, nuestro planeta vamos conservando

**Área:** Educación ambiental y Biología

**Dirigida a:** niños entre los 5 y 11 años de edad del Centro Educativo Media Luna anexo El Placer, vereda El Placer, corregimiento de Santa Elena

En la presente UD se pretende abordar la temática de los recursos naturales desde el enfoque constructivista, y está pensada con el fin de que los niños puedan construir sus propios aprendizajes mediante diversos momentos pedagógicos, posibilitando la autonomía, el pensamiento crítico, reflexivo y divergente, la autorregulación y la metacognición durante el proceso de elaboración de significados y aprendizajes, desarrollando así el pensamiento científico. Durante 15 sesiones de 1 hora y media cada una aproximadamente, se darán a conocer las características de los diferentes recursos naturales relacionándolos a su vez con el entorno en el que viven los niños. Además, mediante la ejecución de la UD se pretende incluir las actividades rectoras de la infancia como la literatura, el juego, el arte y la exploración del medio, ya que se interrelacionan y posibilitan que los estudiantes participen activamente dentro de su propio proceso de aprendizaje a través de la experiencia. De igual manera, la UD como propuesta pedagógica permite la vinculación de saberes y contenidos como un todo; así pues, mediante la integración de las temáticas, los alumnos se empoderan de su proceso de aprendizaje, no sólo de conceptos sino de procedimientos y actitudes.

#### b. Justificación

Los seres humanos con prácticas no muy amigables que realizan respecto al medio ambiente, han modificado el equilibrio del planeta Tierra, el de todos los que lo habitamos y el de los ecosistemas que allí se encuentran; además:

(...) los graves problemas de energía y de recursos naturales que los ciudadanos de un futuro muy cercano tendrán que enfrentar y que actualmente estamos ya enfrentando, necesitan un enfoque científico que permite entender nuestro universo como sistema en el que es imposible variar ciertas dimensiones sin variar necesariamente otras (MEN, 1998, p.39).

De ahí el interés por la protección y el cuidado sostenible del medio ambiente y de los recursos naturales, puesto que esto va a permitir la preservación de la vida en todas sus formas de existir. Adicionalmente, es preciso tener en cuenta que los recursos naturales son:

(...) aquellos bienes materiales y servicios que proporciona la naturaleza sin alteración por parte del ser humano; y que son valiosos para las sociedades humanas por contribuir a su bienestar y desarrollo de manera directa (materias primas, minerales, alimentos) o indirecta (servicios ecológicos indispensables para la continuidad de la vida en el planeta) (Lopresti, citado por Agostinho, Brunet y López-Pérez, 2011, p.1).

Si bien el autor hace hincapié en el beneficio de los recursos naturales para los seres humanos, dichos recursos también son importantes para la vivencia de las demás especies que habitan en el planeta. Por lo anterior, y teniendo en cuenta el art. 14 de la Ley 115 de 1994, donde se menciona que es obligatoria la enseñanza de la protección del ambiente, la ecología y la preservación de los recursos naturales, se considera fundamental trabajar este tema desde edades iniciales empezando a crear conciencia acerca del cuidado de lo que nos rodea y cómo su deterioro afecta el curso de la vida. Siendo así, a partir de la implementación de la UD se pretenden generar mejoras en las acciones cotidianas de los niños frente al manejo y cuidado de los recursos naturales que encuentran en su entorno. Además, el tema posibilita que se comprenda la enseñanza de las ciencias naturales desde un carácter social, ya que la preservación de los recursos naturales es un asunto que nos concierne a todos los seres humanos, y como afirma Pujol (2003), la educación científica más que transmitir conceptos, tiene como finalidad la “(...) formación como ciudadanos y ciudadanas conscientes y comprometidos con el mundo en el que viven, ofreciéndoles un mejor conocimiento y debate en torno a los hechos y fenómenos de la naturaleza” (p.58).

Así pues, es a través de diferentes estrategias metodológicas como juegos, canciones, cuentos, diálogos, que es posible articular características del contexto habitual de los niños con las ciencias naturales, y de la misma manera despertar un interés en los estudiantes, tanto por el área como por el cuidado y preservación de lo que tienen a su alrededor; ya que el corregimiento de Santa Elena, en donde se realizará la UD:

(...) desde hace varias décadas ha sido estratégico en materia de lo que en el discurso oficial se denomina como prestación de servicios ambientales, como el aprovisionamiento de agua, la generación de energía, las plantaciones forestales, la recreación y la conservación ambiental (...) (Valderrama, 2015, p.17).

Además, el corregimiento al contar con varias cuencas hidrográficas que nacen en los bosques de niebla propios del territorio, permiten la existencia de diversa flora y fauna, por lo que se posiciona en el municipio de Medellín como reserva ecológica de la biodiversidad.

### **c. Marco Teórico / Conceptual**

La presente UD estará orientada bajo el modelo constructivista y por medio de dos estrategias de enseñanza: cambio conceptual y modelización, se posibilitará un proceso de aprendizaje significativo en los niños. Respecto a la primera estrategia, Pozo (1999) dice que:

El verdadero cambio conceptual –la reestructuración fuerte en el sentido de Carey (1985a)– debería implicar no sólo la sustitución o modificación radical de los conceptos o ideas de los alumnos sobre los fenómenos que estudia la ciencia, sino sobre todo un cambio en la forma de concebirlos o, como ha dicho White (1994), un cambio concepcional más que conceptual. Ligándolo a la vieja pregunta formulada por Carey (1985b), el cambio conceptual implicaría un cambio en los procesos y representaciones mediante los que los alumnos procesan los fenómenos científicos y no sólo un cambio en el contenido de esas representaciones (p.514).

Adicionalmente, se quiere lograr un cambio conceptual que influya en las acciones de los niños en cuanto a la preservación de su entorno, específicamente de los recursos naturales que allí se encuentran. Unido a lo planteado por Pozo, se requieren las siguientes condiciones para el cambio conceptual:

a) es preciso que el estudiante sienta insatisfacción con sus concepciones existentes; b) la nueva concepción debe ser mínimamente entendida (clara); c) la nueva concepción debe parecer desde el inicio plausible (aceptable, tomando en cuenta sus posibles aspectos contraintuitivos), y d) la nueva concepción debe ser fructífera (fecunda, amplia, es decir aplicable a un gran grupo de fenómenos o eventos; resolver los problemas

creados por su predecesora y explicar nuevos conocimientos y experiencias) (Strike y Posner, citados por Bello, 2004, p.211).

Por lo tanto, se espera que a futuro los niños mejoren no solo las acciones cotidianas en su entorno cercano (la escuela) sino también en su familia y comunidad, y más adelante puedan incidir en las acciones de las personas que los rodean. Respecto a la modelización, Galagovsky y Adúriz-Bravo (2001) hacen la diferencia entre los modelos del sentido común y los modelos científicos. Los primeros son aquellos que “(...) se construyen idiosincrásicamente a partir de la experiencia cotidiana en el mundo natural y de las interacciones sociales; son eminentemente figurativos, casi pictóricos” (p.233); mientras que los segundos “(...) se construyen mediante la acción conjunta de una comunidad científica, que tiene a disposición de sus miembros herramientas poderosas para representar aspectos de la realidad” (p.233). Así pues, la UD partirá de los modelos construidos en el sentido común para llegar a modelos científicos, a través de los cuales se aspira que los niños lleven a cabo acciones frente a la preservación de los recursos naturales.

Así mismo, Carrascosa (2005) plantea que “(...) si consideramos el papel determinante que (...) tienen las experiencias físicas cotidianas, el lenguaje de la calle y los distintos medios de comunicación, la existencia de errores conceptuales en algunos libros de texto y otros aspectos de tipo metodológico” (p.201), los profesores al tomar en cuenta los saberes previos de los estudiantes podríamos entender que estos a través de su experiencia y las relaciones que establecen con el entorno, adquieren un sinfín de nociones que no siempre son correctas o validadas científicamente, pero que pueden ser parte de los procesos de enseñanza y de aprendizaje dentro del paradigma constructivista.

#### **d. Propósitos de la Unidad Didáctica**

Es importante resaltar que:

La escuela en cuanto sistema social y democrático, debe educar para que los individuos y las colectividades (...) construyan valores y actitudes positivas para el mejoramiento de las interacciones hombre-sociedad naturaleza, para un manejo adecuado de los recursos naturales y para que desarrollen las competencias básicas para resolver problemas ambientales (MEN, 1998, p.23).

Por lo tanto y partiendo de lo que se expresa en los Lineamientos Curriculares Ciencias Naturales y Educación Ambiental (1998), y con el desarrollo de la presente UD, se quiere generar además de conciencia, hábitos y actitudes responsables frente al uso de los recursos naturales. De esta manera planteamos los siguientes propósitos:

#### **General**

Propiciar espacios de discusión en donde los estudiantes comprendan los recursos naturales.

#### **Específicos de aprendizaje**

Al finalizar la UD, se espera que los estudiantes:

- Reconozcan los diferentes recursos naturales.
- Diferencien los recursos naturales renovables de los no renovables.
- Identifiquen los recursos naturales que se encuentran en el lugar donde viven.
- Reflexionen sobre el uso y la conservación de los recursos naturales.

#### **Específicos de enseñanza**

- Potenciar habilidades científicas como la observación, la argumentación y la reflexión.
- Promover una actitud de conciencia con respecto a las acciones relacionadas con el uso y la conservación de los recursos naturales.
- Contextualizar el tema de los recursos naturales con el lugar en el que habitan los niños.
- Favorecer la formación ciudadana.

#### **e. Contenidos**

La UD está basada en lo que proponen los Lineamientos Curriculares, los Estándares Básicos de Competencias (EBC) en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, y los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) de Ciencias Naturales para los grados de básica primaria. Desde los Lineamientos Curriculares y los EBC se propone:



<b>Contenidos conceptuales</b> Saber conocer	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Recursos naturales</li> <li>● Recursos renovables</li> <li>● Recursos no renovables</li> </ul>
<b>Contenidos procedimentales</b> Saber hacer	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificar los recursos naturales en el entorno donde viven</li> <li>● Diferenciar entre un recurso renovable y no renovable</li> </ul>
<b>Contenidos actitudinales</b> Saber ser	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Respeto por el entorno</li> <li>● Escucha a quien habla</li> <li>● Trabajo cooperativo</li> <li>● Participación</li> <li>● Actitud y disposición durante las actividades</li> <li>● Autonomía</li> <li>● Reflexión</li> </ul>

En cuanto a los logros a alcanzar en los niños que están entre los grados preescolar y quinto, quienes comprenden edades entre los 5 y 11 años, población a la que está dirigida la UD, desde los EBC en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, se resaltan los siguientes:

- Identifico los principales recursos naturales (renovables y no renovables).
- Reconozco que los recursos naturales son finitos y exigen un uso responsable.
- Reconozco los diferentes usos que se le dan a la tierra y a los recursos naturales en mi entorno y en otros (parques naturales, ecoturismo, ganadería, agricultura...) (MEN, 2006, pp.31-33).

Es importante aclarar que para la educación preescolar (niños entre los 5 y 6 años de edad) en Colombia, no se cuenta con EBC sino que se utilizan los indicadores de logros, los cuales según *Serie lineamientos curriculares: Indicadores de logros curriculares* (1997): “(...) se basan en la propuesta de desarrollo humano que subyace en la Ley General de Educación” (MEN, p.13); por lo que el enfoque de desarrollo humano adoptado por el MEN es desglosado en dimensiones, entre ellas se encuentran: la corporal, la cognitiva, la comunicativa, la ética, la espiritual, la socioafectiva y la estética. Lo anterior se puede evidenciar en los planteamientos de la educación inicial, donde el enfoque de desarrollo humano por dimensiones permite considerar a los niños como seres integrales; según lo mencionado, se proponen algunos aspectos a desarrollar de acuerdo con cada una de las dimensiones, sin dejar de lado la importancia de trabajarlas de manera integrada.

#### Dimensión cognitiva

- Identifica características de objetos, los clasifica y los ordena de acuerdo con distintos criterios.
- Establece relaciones con el medio ambiente, con los objetos de su realidad y con las actividades que desarrollan las personas de su entorno.
- Muestra curiosidad por comprender el mundo físico, el natural y el social a través de la observación, la explotación, la comparación, la confrontación y la reflexión.

#### Dimensión comunicativa

- Hace conjeturas sencillas, previas a la comprensión de textos y de otras situaciones.
- Participa en diálogos y otras interacciones asumiendo e intercambiando diferentes roles.

#### Dimensión corporal

- Se orienta en el espacio y ubica diferentes objetos relacionándolos entre sí y consigo mismo. Aplica esa orientación a situaciones de la vida diaria.

#### Dimensión ética, actitudes y valores

- Participa, se integra y coopera en juegos y actividades grupales que permiten reafirmar su yo.
- Participa, se integra y coopera en actividades lúdicas en forma creativa, de acuerdo con su edad.
- Toma decisiones a su alcance por iniciativa propia y asume responsabilidades que llevan al bienestar en el aula
- Colabora con los otros en la solución de un conflicto que se presente en situaciones de juego y valora la colaboración como posibilidad para que todas las partes ganen.

#### Dimensión estética

- Explora diferentes lenguajes artísticos para comunicar su visión particular del mundo, utilizando materiales variados.

- Muestra interés y participa gozosamente en las actividades grupales.
- Participa, valora y disfruta de las fiestas, tradiciones, narraciones, costumbres y experiencias culturales propias de la comunidad (MEN, s.f., p.1).

Adicionalmente nos remitimos a algunos ítems de los DBA: Ciencias Naturales, para tener en cuenta lo que propone el MEN (2016) en cuanto a la enseñanza de las ciencias naturales, ya que nos parece pertinente la forma en la que integran los saberes mediante diferentes situaciones de aprendizajes. Dichos ítems son:

- Comprende que los seres vivos: plantas, animales y seres humanos, tienen características similares, es decir, se alimentan, respiran, tienen un ciclo de vida, y su bienestar depende de las condiciones ambientales del entorno.
- Comprende la relación entre las plantas, los animales y los seres humanos con el ambiente en el que se desarrollan.
- Comprende que la escasez de los recursos naturales tienen que ver con los cambios climáticos y las acciones de los seres humanos, como por ejemplo la contaminación de los ríos, la quema de bosques (deforestación), el gasto indiscriminado del agua.

#### f. Secuencia de Actividades

A través del ciclo de aprendizaje propuesto por Jorba y Sanmartí (1994), el desarrollo de las 15 sesiones de la UD se dividieron en 4 fases, partiendo de lo simple a lo complejo y de lo concreto a lo abstracto; por lo tanto, es importante aclarar que algunas actividades propuestas se modificaron de acuerdo con el rango de edad de los niños.

#### Actividades para la fase de exploración de saberes previos e ideas alternativas (Sesiones 1, 2 y 3)

**Concepto central a trabajar:** Recurso natural

Nombre	Procedimiento	Materiales
¿Ciencias naturales?	Cada estudiante con ayuda de la profesora en formación realizará un cuestionario con 5 preguntas sobre lo que piensan acerca de las ciencias naturales. Seguidamente, se hará un conversatorio en el que los niños le contarán a sus compañeros lo que escribieron.	● Fotocopias
Ahorcadito	Se realizará el juego <i>Ahorcadito</i> con el fin de ir acercando a los niños al tema central de la UD: recursos naturales. Las palabras serán: aire, agua, suelo y plantas.	● Marcador ● Tablero
Juega palabras	En una bolsa habrán diferentes palabras relacionadas con los recursos naturales, los niños se organizarán en pequeños equipos y sacarán una de las palabras, con ella inventarán una canción, adivinanza o poesía. Después, cada equipo socializará su construcción y finalmente comentarán acerca de la utilidad que tiene dicho recurso.	● Bolsa con palabras
Concéntrese	Se colocarán diferentes imágenes relacionadas con el tema de los recursos naturales y los niños buscarán el mayor número de parejas posibles. Mientras los niños van destapando las imágenes, se les preguntará si saben algo sobre lo que observan en la imagen.	● Imágenes ● Cinta
Observando el entorno de mi escuela	Los niños construirán unos binoculares que serán un instrumento para utilizar a lo largo de la UD, para ello, se utilizarán los tubos de papel higiénico. Después de elaborar los binoculares, se saldrá con los niños a los espacios verdes que tiene la escuela para que haciendo uso del instrumento, observen lo que encuentran en dichos espacios y a su alrededor. Seguidamente, se regresará al	● Tubos de papel higiénico ● Papel seda ● Periódicos ● Marcador

	salón y cada niño pasará al frente a copiar en un papel algo de lo que haya visto; la lista construida por todos será conservada para trabajarla en una actividad posterior.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tablero</li> <li>● Papel bond</li> </ul>
El bosque en peligro	Se les dirá a los estudiantes que simularán ser un bosque en peligro; para ello, se distribuirán algunos papeles unos serán árboles, dos serán leñadores y uno representará a la naturaleza que tendrá el poder de que los árboles vuelvan a crecer. Los niños árboles correrán por un espacio delimitado y los que tengan el papel de leñadores deberán ir detrás de ellos y tocarlos, una vez que un leñador toque a un árbol, este tendrá que caer al suelo quedándose tendido. Para que pueda volver a crecer, deberá esperar que la madre naturaleza los toque una vez y estos se pondrán de rodillas, simulando que empiezan a crecer; cuando la madre naturaleza los toque por segunda vez, ya habrán crecido y convertido en árboles nuevamente. Una vez finalizada la actividad, se dialogará en el salón sobre qué piensan acerca de lo que jugaron.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Recurso humano</li> </ul>
Cuento sensitivo	Se leerá el cuento <i>La tragedia de Federico</i> ; posteriormente se conversará sobre lo que sucedió en el cuento, las acciones buenas y las no tan buenas y cómo hacer para mejorarlas y evitar ese tipo de desastres.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Agua en splash</li> <li>● Sonidos</li> </ul>
Correcto o incorrecto	<p>En una bolsa habrán varias tarjetas, cada una con una afirmación relacionada al tema de la conservación y un dibujo correspondiente. Algunos niños irán sacando de a una para ir pegándolas en el tablero. Se pondrá una “equis” o “chulo” según corresponda.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Arrojar basuras al suelo</li> <li>2. Sembrar árboles</li> <li>3. Cerrar la llave de la ducha mientras nos enjabonamos</li> <li>4. Depositar la basura en la caneca</li> <li>5. Cortar los árboles</li> <li>6. Dejar abierta la llave del agua mientras nos cepillamos</li> <li>7. Provocar incendios en las zonas verdes y bosques</li> <li>8. Tirar basuras a la quebrada</li> <li>9. Cuidar los animales y su hábitat</li> <li>10. Jugar con agua</li> <li>11. Quemar las basuras</li> <li>12. Cerrar la llave del agua mientras nos cepillamos</li> <li>13. Dejar abierta la llave de la ducha mientras nos enjabonamos</li> <li>14. Reciclar</li> <li>15. Recoger basuras que encontremos de camino a casa</li> <li>16. Maltratar animales</li> <li>17. Apagar las luces cuando no se estén utilizando</li> <li>18. Usar bolsas de tela para hacer los mandados</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Imágenes</li> </ul>
Cartas para nuestros amigos de la ciudad #1	Cada estudiante del Centro Educativo Media Luna anexo El Placer le escribirá una carta a un estudiante de la Institución Educativa José Acevedo y Gómez sede Escuela República de Costa Rica, ubicada en el sector de Guayabal; en dicha carta contarán cómo es su escuela y lo que se ha realizado en la primera parte de la UD.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hojas iris</li> <li>● Colores</li> <li>● Marcadores</li> </ul>

**Instrumento de evaluación utilizado en esta fase:** Cuestionario abierto inicial

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA INFANTIL  
PRÁCTICA PEDAGÓGICA 2018-2**

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

**Grado:** \_\_\_\_\_

Pregunta	Objetivo de la pregunta
1. ¿Qué son para ti las ciencias naturales?	Reconocer las ideas que tienen los estudiantes sobre las ciencias naturales.
2. ¿Para qué te pueden servir las ciencias naturales?	Reconocer la utilidad que ven los estudiantes en las ciencias naturales.
3. ¿Qué es lo que más te gusta de las ciencias naturales?	Establecer los aspectos de la asignatura que despierten el interés de los estudiantes.
4. ¿Por qué crees que debemos estudiar ciencias naturales?	Registrar las razones de los niños para cursar el espacio académico.
5. ¿Las ciencias las hace sólo un científico, o cualquier persona puede?	Tantear la concepción de ciencia y de científico (a) que tienen los estudiantes.

Adaptación del cuestionario de: Rojas, et al. 2017, p.121

**Actividades para la introducción de nuevos conocimientos (Sesiones 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10)**

**Concepto central a trabajar:** Tipos de recursos naturales

Nombre	Procedimiento	Materiales
Cuento <i>Pedro preguntón</i>	Se leerá el cuento <i>Pedro preguntón</i> para introducir el tema de los recursos naturales. Después de leer el cuento, se les preguntará a los niños qué comprendieron de lo leído y qué dudas tienen sobre los conceptos mencionados en la lectura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cuento</li> </ul>
Video <i>Los Recursos naturales</i>	Se proyectará el video <i>Los Recursos naturales</i> con el fin de que los niños identifiquen y establezcan la diferencia entre los recursos renovables y no renovables. Una vez finalizado el video, se hará un ejercicio en el que todo el grupo clasificará algunos objetos que representarán recursos renovables y no renovables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Objetos</li> </ul>
Rompecabezas	Se dividirá el grupo por equipos de 5 integrantes y cada equipo armará un rompecabezas donde habrá una imagen con una frase o palabra sobre los recursos naturales. Para conseguir cada ficha de los rompecabezas los niños realizarán un pequeño reto como por ejemplo una operación matemática, una adivinanza o la ortografía de una palabra. Finalmente, cuando cada grupo arme su respectivo rompecabezas se lo compartirá al grupo y comentará para qué nos sirve lo que se encuentra en la imagen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Retos</li> <li>● Rompecabezas</li> </ul>

La gran mancha	Uno de los estudiantes simulará ser una mancha tóxica, representando a la basura y el resto serán árboles, flores y animales propios del corregimiento. La mancha irá tocando a los demás estudiantes mientras estos corren por el espacio, a medida que sean tocados por la mancha, se irán uniendo a ella formando una gran cadena de basura y solo los extremos de la cadena podrán continuar tocando al resto de sus compañeros. Cada vez habrá menos árboles, flores y animales hasta que la mancha logre acabar con todos ellos. Una vez finalizada la dinámica, se conversará sobre el daño que la basura, por mínima que sea, le hace a nuestro medio ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Recurso humano</li> </ul>
Recursos renovables y no renovables	Se les preguntará a los estudiantes si saben ¿qué es un recurso?, ¿qué es natural?, ¿qué es renovable?, ¿qué es no renovable? y que compartan sus significados. Seguidamente, se retomará la lista que se realizó en la actividad <i>Observando el entorno de mi escuela</i> y se conversará con los estudiantes cuál o cuáles de los elementos encontrados en la escuela, podrían ser recursos renovables y no renovables. Luego de escuchar sus respuestas, se harán algunas precisiones conceptuales. Nuevamente se volverá a la lista para constatar que los elementos nombrados sí son recursos renovables o no renovables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Lista de la actividad <i>Observando el entorno de mi escuela</i></li> </ul>
Identificando algunos recursos renovables y no renovables de mi planeta	Se le entregará a cada niño un ejercicio escrito con el fin de que identifiquen algunos recursos renovables y no renovables de acuerdo con unas descripciones que allí se encontrarán.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fotocopias</li> </ul>
La telaraña de las relaciones	Se formará un círculo con los niños y cada uno tendrá pegada en su frente una imagen sobre algún recurso renovable. El objetivo es que cada niño mire muy bien las imágenes de sus compañeros y elija a uno con el que crea que se puede relacionar, ya sea porque lo necesite para vivir, por ejemplo: “Un pájaro necesita el agua del río para beber”. Uno de los niños comenzará con la actividad lanzando el ovillo de lana al compañero que haya elegido y al tiempo sujetará el pedazo de lana; a medida que vayan participando todos, se irá formando una gran telaraña. Cuando todos tengan el hilo de lana sujetado en sus manos, se les comentará acerca de la importancia de cada elemento y se preguntará: ¿qué pasaría si uno de ellos desapareciera?, por ejemplo: “Soy un pino y me han talado (suelta hilo)”, “Si desapareciera el agua, ¿qué pasaría?” y así sucesivamente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Imágenes</li> <li>● Lana</li> <li>● Cinta</li> </ul>
Origami	Se realizará con los estudiantes un molino de viento y se irá con ellos al bosque para recordar el compromiso tendrán de cuidar los recursos naturales tanto en la escuela como en las casas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hojas iris o periódico o papel craft</li> <li>● Palitos de chuzo</li> <li>● Chinchas</li> </ul>
Adivina adivinador	El grupo se dividirá en subgrupos y se les entregarán varias imágenes, luego se les leerán algunas adivinanzas correspondientes a algunos recursos naturales:	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Imágenes</li> <li>● Adivinanzas</li> <li>● Cinta</li> </ul>

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si no existiese este recurso moriríamos de sed (Agua)</li> <li>• Los usamos para conseguir leña y de él hacen nuestros libros y cuadernos (Árbol)</li> <li>• Este recurso nos sopla en la cara y nunca lo vemos (Aire)</li> <li>• Todos me pisan a mí y yo no piso a nadie, recuerda que en mí crecen plantas y árboles (Suelo)</li> <li>• Grande, muy grande, mayor que la Tierra, arde y no se quema, quema y no es candela (Sol)</li> <li>• Su apariencia es rocosa y era usado para que los trenes pudieran moverse (Carbón)</li> <li>• No soy de plata, plata no soy; ya te he dicho quién soy (Plata)</li> <li>• Todos me quieren tener, al derecho o al revés, como quieras que lo leas, mi nombre tu siempre ves (Oro)</li> <li>• Lo llaman oro negro por su valor, pero es un líquido negro en un surtidor (Petróleo)</li> <li>• Este producto reemplaza la leña y cocina más rápido (Gas natural)</li> </ul>	
¿Y de dónde vienen estos recursos?	<p>Con el fin de que los niños reconozcan que los recursos naturales tienen un proceso para llegar hasta nosotros, se les preguntará qué saben sobre el origen de estos. Seguidamente, se les mostrará una presentación en Power Point en las que se encontrarán varias preguntas, datos y actividades relacionadas con cada recurso para conocer más acerca de ellos. Con respecto a las preguntas que se harán sobre cada recurso, se dividirá el grupo en varios equipos, cada uno elegirá a un representante el cual se encargará de ir a investigar con el celador, alguna profesora o con las señoras del restaurante, la respuesta a dicha pregunta. Posteriormente, regresará al salón a compartir con sus compañeros lo que se logró indagar y de acuerdo con ello se harán las respectivas aclaraciones. Para finalizar, cada niño anotará en su cuaderno de ciencias naturales las preguntas que realizará en su casa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación en Power Point</li> </ul>
¡Alerta! Noticia de último minuto	<p>Se conversará con los niños acerca de las noticias <i>Dependemos de la naturaleza y aún no lo entendemos</i>, con el fin de reconocer el impacto que los malos hábitos han tenido frente a la naturaleza y qué acciones se pueden ejecutar para reducirlos y <i>Medellín sufre un problema crónico de contaminación</i> con el fin de reconocer sus posturas frente a dicho tema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Noticia de El Espectador y de Semana</li> <li>• Micrófono</li> </ul>
Súper poderes	<p>A cada estudiante se le entregará una ficha bibliográfica para que en ella escriban un nombre y un poder de un súper héroe/heroína que van a crear para ayudar al cuidado del medio ambiente; además deberán inventar un escudo que represente al súper héroe. Por ejemplo, tener la habilidad de construir cualquier tipo de objeto con la basura, tener la habilidad de identificar mediante sus branquias sensoriales las pérdidas de energía de un edificio, luces encendidas en habitaciones vacías, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fichas bibliográficas</li> <li>• Marcadores</li> </ul>

---

Alcanza la estrella de los recursos no renovables	Para hacer una síntesis de todo lo trabajado sobre los recursos naturales no renovables, se realizará un alcance la estrella, para ello se pegarán en el tablero 5 estrellas, cada una con una pregunta relacionada con uno de los recursos naturales no renovables. Las preguntas serán: 1. ¿Cuál es el gas que llega hasta nuestras casas y que con él podemos cocinar? 2. ¿Cuál aceite crea manchas en el mar? 3. ¿Cómo se llama el mineral que también se conoce como combustible sólido? 4. ¿Cómo se llama el metal que se ha encontrado en todos los continentes del mundo? 5. ¿Cómo se llama el metal que mejor conduce la electricidad?	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Estrellas con preguntas</li> <li>● Cinta de enmascarar</li> </ul>
Cartas para nuestros amigos de la ciudad #2	Cada estudiante del Centro Educativo Media Luna anexo El Placer le escribirá una carta a un estudiante de la Institución Educativa José Acevedo y Gómez sede Escuela República de Costa Rica, ubicada en el sector de Guayabal; en dicha carta contarán qué han aprendido sobre los recursos naturales mediante una pequeña descripción, adicionalmente le podrán preguntar ¿cuáles recursos naturales reconocen?	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hojas</li> <li>● Colores</li> <li>● Marcadores</li> </ul>

**Instrumento de evaluación utilizado en esta fase:** Lista de cotejo

Marque con una X el logro alcanzado por cada uno de los estudiantes al finalizar la UD. Luego, el profesor realizará un comentario donde autoevaluará su proceso de enseñanza de acuerdo con los logros alcanzados por sus estudiantes.

NOMBRE DEL ESTUDIANTE/LOGROS	Identifica las diferentes características de cada recurso natural	Establece las relaciones entre los recursos naturales de su entorno	Diferencia los recursos renovables de los no renovables	Comprende la importancia del cuidado de los recursos naturales

**Comentario respecto al proceso de enseñanza:**

**Actividades de estructuración y síntesis (Sesiones 11, 12 y 13)**  
**Concepto central a trabajar:** Importancia del cuidado de los recursos naturales

Nombre	Procedimiento	Materiales
El cuarto de los garbanzos	En el salón de clase se encontrarán escondidos una cantidad de garbanzos, frijoles o pastas de caracoles, con el nombre de algunos recursos naturales; dichos garbanzos tendrán que ser buscados por los estudiantes, para ello el grupo se dividirá en 4 equipos. Cada equipo tendrá un tiempo estimado para	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Garbanzos, frijoles o pastas de caracoles</li> <li>● Nombres de algunos recursos</li> </ul>

	encontrar el mayor número de garbanzos. Al finalizar, se hará un pequeño conversatorio para reflexionar sobre las consecuencias de nuestros actos en el medio que nos rodea.	naturales
Cuento <i>El alguacil y la rana</i>	Inicialmente se harán algunas preguntas previas sobre el cuento: ¿qué saben de las ranas?, ¿dónde viven? Y ¿qué elementos contaminan los ríos, lagunas, quebradas?, se continuará con la lectura del cuento <i>El alguacil y la rana</i> , y se hará una pausa en los momentos claves para conversar sobre ello. Finalmente, a cada uno de los niños se le dará una hoja iris para que cree un cartel con un mensaje haciendo alusión al cuidado de los animales y del medio ambiente.	● Cuento
Vídeo <i>¿Qué es la contaminación ambiental?</i>	Se proyectará el vídeo <i>¿Qué es la contaminación ambiental?</i> con el fin de ilustrar la importancia de cuidar los recursos naturales reconociendo algunos hábitos amigables para su conservación.	● Video
Búsqueda del tesoro	A través de varias pistas se guiará a los estudiantes a varios espacios del salón, en cada uno de ellos habrá una imagen o elemento alusivo a un recurso natural propio del corregimiento, cada recurso encontrado lo deberán conservar para posteriormente ubicarlos en el mapa de su corregimiento; además, una vez hayan reunido todos los recursos, deberán buscar un tesoro escondido, el cual tendrá en su interior una carta en la que se les encomienda a los niños de Santa Elena cuidar el medio ambiente y proteger sus recursos naturales, la carta contendrá una imagen alusiva. Las pistas además de indicar el camino hacia el tesoro, sugieren realizar unas pruebas cooperativamente entre los participantes y así continuar con la búsqueda del siguiente recurso. Los recursos naturales que estarán escondidos serán: agua, bosques, flores, sol y suelo.	● Pistas ● Imágenes ● Carta
Identificando los recursos naturales de mi corregimiento	Con la ayuda del mapa del corregimiento de Santa Elena y con las imágenes alusivas a un recurso natural que recolectaron de la actividad <i>Búsqueda del tesoro</i> , los niños localizarán en el mapa los lugares donde se encuentra el recurso natural, esto con el fin de hacer un reconocimiento del territorio y de sus recursos.	● Mapa de Santa Elena ● Cinta
Álbum científico	Se elaborará con los niños un álbum científico con palabras relacionadas sobre la temática de los recursos naturales, entre ellas: recurso natural, recurso no renovable, recurso renovable, agua, suelo, aire, petróleo, carbón, árbol, oro, plata, sol y ciencias naturales. La definición de cada palabra será escrita por los niños y entre todos se decorará el compilado, para ello, se distribuirán por equipos las páginas del álbum.	● Hojas ● Marcadores
Investigando con mi familia	Quedará como compromiso para los niños, hablar con sus familiares y vecinos sobre: ¿cómo cuidan y conservan los recursos naturales de Santa Elena? y ¿por qué hay que proteger los recursos renovables y no renovables? Las respuestas las escribirán en su cuaderno de ciencias naturales y en la clase siguiente, se compartirán algunas de ellas.	● Recurso humano



**Instrumento de evaluación utilizado en esta fase: Planilla de registro**

Escriba la escala correspondiente a la actitud evidenciada en el estudiante en cada fase de la UD, de acuerdo con la siguiente escala valorativa:

Escala	Significado	Cuando
L	Lograda	El niño alcanza la actitud propuesta
P	En proceso	El niño está avanzando para alcanzar la actitud, pero le falta
NA	No aparece	No hay signos de alcance de la actitud

Posteriormente realice un pequeño comentario sobre el proceso actitudinal que llevó el estudiante durante la UD, tanto en aspectos positivos como a mejorar.

**Nombre del estudiante:** \_\_\_\_\_

FASE/ACTITUD	Exploración	Introducción	Estructuración y síntesis	Aplicación
Respeto				
Escucha				
Trabajo cooperativo				
Actitud y disposición				
Autonomía				
Reflexión				
Participación				
Comentario:				

**Actividades de aplicación (Sesiones 14 y 15)**

**Concepto central a trabajar:** Conservación de los recursos naturales

Nombre	Procedimiento	Materiales
Rueda de prensa: socialización	Para iniciar la sesión, los niños socializarán las respuestas de la investigación que realizaron a su familia respecto al cuidado y conservación de los recursos naturales del corregimiento. Esta socialización se hará por medio de una rueda de prensa, para ello, por pequeños grupos irán pasando al frente del salón y comentarán lo consultado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Micrófono</li> <li>• Sonido de noticia</li> </ul>
Reportaje desde la vereda El Placer	Por medio de un reportaje, se les harán las siguientes preguntas a los niños: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Conoce lugares donde abundaba el agua y ahora es escasa? ¿por qué sucedió esto?</li> <li>• ¿Conoce lugares de la vereda donde había bosques y ahora no? ¿por qué crees que ocurrió eso?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Micrófono</li> <li>• Cámara</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué recursos naturales tiene Santa Elena?</li> <li>• ¿Cómo cuidas los recursos naturales?</li> <li>• ¿Cuáles crees que son los recursos naturales que más se están agotando?</li> </ul>	
Cartas para nuestros amigos de la ciudad #3	A cada estudiante se le dará una hoja para que escriban su última carta a los compañeros de la Institución Educativa José Acevedo y Gómez sede Escuela República de Costa Rica, en Guayabal y les comenten ¿cómo pueden cuidar los recursos naturales?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hojas</li> <li>• Colores</li> <li>• Marcadores</li> </ul>
Sociodramas	<p>Los estudiantes planearán la forma de realizar un sociodrama que llamarán "Qué pasaría si" En él representarán lo que podría llegar a ocurrir si las personas destruimos nuestros recursos naturales renovables y no renovables. Por grupos, se les hará entrega de una situación diferente que deberán representar, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué pasaría si no utilizamos bien nuestros suelos?</li> <li>• ¿Qué pasaría si ya no existiera más agua?</li> <li>• ¿Qué pasaría si desaparecieran los árboles?</li> <li>• ¿Qué pasaría si dejamos caer petróleo en un río?</li> <li>• ¿Qué pasaría si el sol desapareciera?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recurso humano</li> </ul>
¿Ciencias naturales?	Cada estudiante con ayuda de la profesora en formación realizará un cuestionario con 5 preguntas sobre lo que piensan acerca de las ciencias naturales. Seguidamente, se hará un conversatorio en el que los niños le contarán a sus compañeros lo que escribieron.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotocopias</li> </ul>
Entrega de certificados	Se convocarán a todos los grupos que hicieron parte de la UD a una asamblea para realizar la entrega de certificados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificados</li> </ul>

**Instrumento de evaluación utilizado en esta fase:** Autoevaluación

Marque con una X de acuerdo con el criterio de evaluación y el desempeño de este, luego sume el número de X marcadas en cada tipo de valoración y encierre en un círculo el resultado mayor. Finalmente escriba un compromiso

**Nombre del estudiante:** \_\_\_\_\_

CRITERIO DE EVALUACIÓN	VALORACIÓN			
	SUPERIOR Sobresalga	ALTO Lo hice bien	BÁSICO Puedo hacerlo mejor	BAJO Puedo esforzarme más
SABER CONOCER	Aprendo los conceptos relacionados con la UD			
SABER HACER	Pongo en práctica el conocimiento adquirido, a través de la solución de			

---

	diferentes problemas que se me presentan
SABER SER	Muestra disposición y compromiso frente al trabajo individual y al trabajo cooperativo
SABER SER	Al participar, levanto la mano y espero mi turno
SABER SER	Participo activamente en el cuidado del entorno con el cual interactúo
SUMA	

---

**Compromiso:**

---

**g. Referencias**

- Agostinho, G., Brunet, R. & López-Pérez, D. (2011). *Gestión de los recursos naturales y su aporte a la sostenibilidad de la Granja La Rosita del Consejo Popular de Campo Florido*. Recuperado de: <http://www.ilustrados.com/tema/13359/Gestion-recursos-naturales-aporte-sostenibilidad-Granja.html>
- Bello, S. (2004). Ideas previas y cambio conceptual. *Educación química*, 15(3), 210-217. Recuperado de: [http://www.fio.unicen.edu.ar/usuario/arocho/p5-0/index\\_archivos/BIBLIOGRAFIA/2004EQ210217.pdf](http://www.fio.unicen.edu.ar/usuario/arocho/p5-0/index_archivos/BIBLIOGRAFIA/2004EQ210217.pdf)
- Carrascosa, J. (2005). El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (Parte I). Análisis sobre las causas que la originan y/o mantienen. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(2), 183-208. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/920/92020206.pdf>
- Congreso de la República de Colombia. (1994). *Ley 115: Ley General de Educación*. Recuperado de: [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)
- Galagovsky, L. R. & Adúriz-Bravo, A. (2001). Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico analógico. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(2), 231-242. Recuperado de: <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v19n2/02124521v19n2p231.pdf>
- Jorba, J. & Sanmartí, N. (1994). *Enseñar, aprender y evaluar: Un proceso de regulación continua: Propuestas didácticas para las áreas de ciencias de la naturaleza y matemáticas*. España: Ministerio de Educación y Cultura. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/39143780\\_Enseñar\\_aprender\\_y\\_evaluar\\_un\\_proceso\\_de\\_regulacion\\_continua\\_propuestas\\_didacticas\\_para\\_las\\_areas\\_de\\_Ciencias\\_de\\_la\\_Naturaleza\\_y\\_Matematicas](https://www.researchgate.net/publication/39143780_Enseñar_aprender_y_evaluar_un_proceso_de_regulacion_continua_propuestas_didacticas_para_las_areas_de_Ciencias_de_la_Naturaleza_y_Matematicas)
- Pozo, J. I. (1999). Más allá del cambio conceptual. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(3), 513-520. Recuperado de: <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v17n3/02124521v17n3p513.pdf>
- Pujol, R.M. (2003). *Didáctica de las Ciencias en la Educación Primaria*. España: Síntesis.
- Ministerio de Educación Nacional. (1997). *Serie lineamientos curriculares: Indicadores de logros curriculares*. Recuperado de: [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf11.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf11.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Serie lineamientos curriculares: Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Recuperado de: [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf5.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf5.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales*. Recuperado de: [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-81033\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-81033_archivo_pdf.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje: Ciencias Naturales*. Recuperado de: [http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA\\_C.Naturales.pdf](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_C.Naturales.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (s.f.). *Anexo 6: STS II.2.D. Matriz de dimensiones de desarrollo*. Recuperado de: [http://www.iecov.edu.co/pta/sesion\\_trabajo\\_situado\\_transicion/anexo5.pdf](http://www.iecov.edu.co/pta/sesion_trabajo_situado_transicion/anexo5.pdf)

Valderrama, M. (2015). *Corregimiento de Santa Elena ¿Un pulmón verde para Medellín? ¿Economía verde?: Aproximación crítica en un momento de transición* (tesis de pregrado). Universidad de Antioquia, Colombia. Recuperado de: [http://200.24.17.74:8080/jspui/bitstream/fcsh/378/1/ValderramaMateo\\_corregimientosantaelenapulmonverdemedellineconomiaverde.pdf](http://200.24.17.74:8080/jspui/bitstream/fcsh/378/1/ValderramaMateo_corregimientosantaelenapulmonverdemedellineconomiaverde.pdf)

## Anexo 6. Consentimiento informado



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

**Facultad de Educación**

**Autorización para obtener fotografías, grabaciones en audios y/o vídeos para ser utilizados como material del curso de *Práctica Pedagógica***

Señor Padre de familia y/o acudiente

Cordial saludo,

Nosotras: Mariana García Echavarría, Sandra Patricia Henao Salazar y Yesica Daniela Patiño Barrera, estudiantes de Licenciatura en Pedagogía Infantil de la Universidad de Antioquia, queremos presentarle el proyecto de investigación que se lleva a cabo en el centro educativo. El proyecto tiene por título: *El desarrollo del pensamiento científico como una oportunidad para la formación ciudadana en el contexto rural* y se plantea como objetivo general: Analizar cómo el desarrollo del pensamiento científico favorece la formación ciudadana mediante la implementación de una unidad didáctica con estudiantes entre los 5 y 11 años de edad del Centro Educativo Media Luna anexo El Placer.

Por lo tanto, le solicitamos leer cuidadosamente y diligenciar el siguiente formato, en caso de ser aprobada por usted la siguiente autorización:

Yo, \_\_\_\_\_ con C.C. \_\_\_\_\_  
de \_\_\_\_\_, en mi condición de padre de familia y/o acudiente del estudiante \_\_\_\_\_ del grado \_\_\_\_\_ del Centro Educativo Media Luna anexo El Placer, autorizo a la Universidad de Antioquia a obtener imágenes, grabaciones en audio y/o vídeos de mi hijo o acudido, para ser utilizados como material de apoyo de los ejercicios y productos del curso *Práctica Pedagógica*, y como soporte divulgativo de actividades de carácter educativo y académico que la Facultad de Educación y el programa de Licenciatura en Pedagogía Infantil, desarrollan en el marco de los procesos de formación de maestros.

Esta autorización de utilización de fotografías, vídeos y audios en los cuales se incluye la imagen de los estudiantes vinculados al centro educativo, se hace sin perjuicio del respeto al derecho moral de paternidad e integridad establecido en la legislación autoral.

Para nosotras es importante la participación de los niños, debido a que son protagonistas en el desarrollo de nuestro objetivo y en la construcción del proyecto. En efecto, la participación en esta investigación es estrictamente voluntaria y si se tiene alguna duda sobre ella, como padre de familia y/o acudiente puede hacernos preguntas cuando lo desee e igualmente, el niño puede retirarse en cualquier momento sin que eso lo perjudique.

Le agradecemos.

\_\_\_\_\_  
C.C.

Fecha de diligenciamiento: