

**CONSTRUCCIÓN DE EXPLICACIONES EN CLASE DE
CIENCIAS: LA EXPERIENCIA EN EL HUMEDAL EL BURRO**

**NUBIA MARCELA NIÑO RIVERA
NIDIA ZORAIDA PEDRAZA GÓMEZ**

**MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LAS CIENCIAS NATURALES
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
BOGOTA, D.C.
2015**

**CONSTRUCCIÓN DE EXPLICACIONES EN CLASE DE
CIENCIAS: LA EXPERIENCIA EN EL HUMEDAL EL
BURRO**

**NUBIA MARCELA NIÑO RIVERA
NIDIA ZORAIDA PEDRAZA GÓMEZ**

**ASESORAS
ERIKA ARIZA VARGAS
ROSA INES PEDREROS M.**

**Tesis para optar por el título de Magister en Docencia de las
Ciencias Naturales.**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LAS CIENCIAS NATURALES
BOGOTÁ, COLOMBIA
3 DE DICIEMBRE DE 2015**

“Para todos los efectos declaramos que el presente trabajo es original y de nuestra autoría; en aquellos casos en los cuales he requerido del trabajo de otros autores o investigadores, he dado los respectivos créditos”.

**Consejo Superior Acuerdo 031 del 04 de diciembre de 2007,
Artículo 42, párrafo 2.**

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACION - RAE

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de Grado – Maestría
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Construcción de explicaciones en clase de ciencias: la experiencia en el humedal el burro
Autor(es)	NIÑO RIVERA, Nubia Marcela; PEDRAZA GÓMEZ, Nidia Zoraida.
Director	PEDREROS MARTÍNEZ Rosa Inés; ARIZA VARGAS, Erika Carolina
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2015. 113 p
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	CONSTRUCCIÓN DE EXPLICACIONES, HUMEDALES, HUMEDAL DEL BURRO, VALIDACIÓN DE EXPLICACIONES, CONSTRUCCIÓN COLECTIVA, ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.
2. Descripción	
<p>El presente trabajo investigativo señala a partir de una propuesta de aula, la manera como se construyen explicaciones en clase de ciencias naturales desde la experiencia en el Humedal el Burro. Esto se da tomando como base la pregunta ¿Qué aspectos se privilegian en la clase de ciencias para promover la construcción de explicaciones sobre el entorno con estudiantes de grado octavo del colegio Saludcoop sur? Se tiene en cuenta otras inquietudes, a saber: ¿Cómo se concibe la explicación?, ¿Cómo es el proceso de construcción? y ¿Qué se consigue cuando se construyen las explicaciones?.</p> <p>Además se presentan las reflexiones suscitadas a propósito de las preguntas (su origen, tipos e historia) y de las dinámicas explicativas en la clase de ciencias (las estrategias que posibilitan la construcción de las explicaciones, las acciones para generarlas, qué se explica, qué se posibilita en la construcción de las mismas y las clases de explicaciones).</p>	
3. Fuentes	
<p>Dentro de las fuentes bibliográficas destacadas se encuentran:</p> <p>Aduriz-Bravo A. & Eder M., (2008). <i>La explicación en las ciencias naturales y en su enseñanza: aproximaciones epistemológica y didáctica</i>. Revista Latinoamericana de Educación. (4), p. 101-133. Recuperado de http://latinoamericana.ucaldas.edu.co/downloads/Latinoamericana4(2)_7.pdf., Arcá, M., Guidoni, P. & Mazzoli, P., (1990). <i>Enseñar ciencia. Como empezar: reflexiones para una educación científica de base</i>. Barcelona: Paidós., Bautista, G. & Rodríguez, L.D., (1996), <i>La ciencia como una actividad de construcción de explicaciones</i>. Física y cultura: cuadernos sobre historia y enseñanza de las ciencias. (2), p. 65 - 73., Candela A., (1993). <i>La construcción discursiva de la ciencia en el aula. Investigación en la escuela</i>. (21). p. 31-38., Candela, A., (1991). <i>Prácticas discursivas en el aula y calidad educativa</i>. Revista Mexicana</p>	

de Investigación Educativa. 4, (8), p. 273 – 298., Candela, A., (1999). *Ciencia en el aula: los alumnos entre la argumentación y el consenso*. México: Paidós., Maturana, H., (1997). *La objetividad un argumento para obligar*. Chile: Dolmen Editores., Mayr, E., (1998). *Así es la biología*. Madrid: Editorial Debate., Pozo, J., & Gómez M., (2006). *Enfoques para la enseñanza de la ciencia*. En Aprender y enseñar ciencia. Madrid: Ed Morata., Pozo J., & Gómez M., (1998). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Ediciones Morata S.L., Pujol, R.,(2007). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Barcelona: Universal.

4. Contenidos

El trabajo se encuentra organizado en seis partes: En la primera parte el “*contexto de origen o contexto problemático*”, se expone las situaciones a partir de las cuales surge la problemática a estudiar, al igual que las preguntas y los objetivos que orientan el presente trabajo de investigación. En la segunda parte “*Experiencias e investigaciones*”, se describe de manera concisa prácticas que dan cuenta de la forma como se construyen explicaciones en la clase de Ciencias Naturales, algunas centradas en el entorno natural, particularmente en los humedales. En la tercera parte, “*Perspectivas y significaciones de la explicación en ciencias*”, se establece la forma como algunos autores conciben la construcción de explicaciones. En la cuarta parte, “*Proceder metodológico*”, se detalla los aspectos metodológicos de la tesis: las etapas y fases de la investigación, dimensionando los procesos de sistematización, los cuales sirvieron de base para la reflexión y el análisis. En la quinta parte, “*Construcción de explicaciones en el aula*” se especifican las explicaciones particulares realizadas por los estudiantes sobre diversos intereses e inquietudes que surgieron de las actividades formuladas en la propuesta de aula acerca del Humedal el Burro, como un entorno natural cercano. En la sexta parte, “*Explicaciones realizadas a propósito del estudio del humedal del burro*” se destacan algunas reflexiones acerca de las explicaciones construidas por los estudiantes y se relacionan con lo encontrado en otras investigaciones. Por último, se presentan las conclusiones y la bibliografía.

5. Metodología

La presente investigación se enmarca metodológicamente en un enfoque cualitativo, desde una perspectiva interpretativa. Se llevó a cabo con estudiantes de grado octavo del Colegio Saludcoop Sur de la localidad de Kennedy. Particularmente la ruta metodológica en el aula, se centró en la propuesta “*Conociendo el Humedal el Burro*”, la cual se enmarcó en la observación de un entorno natural cercano a los estudiantes, y se desarrolló en tres fases: reconocer las ideas que los estudiantes tenían acerca del humedal, reconocer los intereses acerca del humedal a partir de su observación directa, y construir explicaciones acerca de algunos eventos que para el colectivo de estudiantes eran de su interés.

Se configuraron dos categorías de análisis a partir de las cuales se da cuenta de la investigación, a saber: Las preguntas y las dinámicas explicativas en la clase de ciencias

6. Conclusiones

El proceso investigativo permitió evidenciar la manera como los estudiantes construyen explicaciones en la clase de ciencias naturales a partir del

planteamiento de preguntas, desde intereses y necesidades individuales, las cuales pueden surgir de la observación directa de un entorno natural, basadas en ideas originadas en su contexto socio-cultural o de contenidos disciplinares obtenidos en el aula.

Dentro de esta dinámica, la forma de estructurar preguntas, posibilita la búsqueda de la construcción de explicaciones; los interrogantes se presentaron de manera abierta e incitante, primero de forma individual y luego compartidas y enriquecidas por un grupo.

En esta experiencia se debe recalcar la importancia de las ideas de los estudiantes, las cuales dieron cuenta de la relación que expresaron con su entorno, sirviendo de base en la construcción del conocimiento. Estas ideas favorecieron la explicación y comprensión de la realidad de una manera significativa.

El ambiente dentro del aula, fue fundamental para favorecer el trabajo en grupo, el cual permitió dar a conocer los puntos de vista, la ratificación o discrepancia de opiniones, la relación con el otro, la posibilidad de aprender del otro y el intercambio de ideas. Todo esto incidió en la reformulación de preguntas, la toma de decisiones, el establecimiento y configuración de rutas y la búsqueda de la solución a dificultades presentadas; que finalmente facilitó la reflexión, propició metas comunes y la producción colectiva de conocimiento, buscando la validación general a través de la socialización.

Por último, esta investigación aportó en la comprensión de la manera como se construyen las explicaciones y mostró la transformación por parte de los estudiantes de la mirada sobre los objetos de estudio.

Elaborado por:	NIÑO RIVERA Nubia Marcela. PEDRAZA GÓMEZ Nidia Zoraida
Revisado por:	PEDREROS MARTÍNEZ Rosa Inés ARIZA VARGAS, Erika Carolina

Fecha de elaboración del Resumen:	11	11	2015
--	-----------	-----------	-------------

Nota de Aprobación

Firma de Jurados

Tabla de contenido	
PRESENTACIÓN	1
1. CONTEXTO DE ORIGEN O CONTEXTO PROBLEMÁTICO	3

2. EXPERIENCIAS E INVESTIGACIONES.....	6
2.1. Construcción de explicaciones en la clase de ciencias naturales.....	6
2.2 Construcción de explicaciones sobre un entorno natural.....	15
2.3 Construcción de explicaciones sobre los humedales	18
3. PERSPECTIVAS Y SIGNIFICACIONES DE LA EXPLICACION EN CIENCIAS.	30
Perspectivas sobre la construcción de explicaciones.	33
4. PROCEDER METODOLÓGICO	41
4.1. PERSPECTIVA DE LA INVESTIGACIÓN	41
4.1.1. Técnicas e instrumentos de la investigación.	42
□ Análisis y comprensión de textos	42
□ Observación participante.....	43
4.1.2. Población participante de la investigación.....	44
4.1.3. Categorías de análisis.....	45
4.2. ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA VIVENCIA EN EL AULA.....	46
5. CONSTRUCCIÓN DE EXPLICACIONES EN EL AULA.....	49
5.1. Evocación de ideas, sentires e informaciones	49
5.1.1. Reconocimiento del entorno físico y natural.....	49
5.1.2. Relaciones humanas y la creación de ambientes	51
5.2. Intercambio de ideas sobre el humedal el burro.	51
5.2.1. Punto de partida: Del colegio al Humedal del Burro.....	52
5.2.2. Reconocimiento de eventos y acontecimientos	56
5.2.3. El ecosistema del humedal del Burro	59
5.3 Observando el humedal.....	61
5.3.1 Activación de sentidos.....	62
5.3.2 Los intereses:.....	62
5.3.3 Las preguntas	64
5.4. Construcción de las explicaciones del humedal	65
5.4.1. Primer momento.....	65
5.4.2. Segundo momento	67
5.4.3. Tercer momento.....	70
5.4.4. Cuarto momento.....	73
6. EXPLICACIONES REALIZADAS A PROPÓSITO DEL ESTUDIO DEL HUMEDAL DEL BURRO	77
6.1. LAS PREGUNTAS	77
6.1.1.Origen de las preguntas.....	77
6.1.2 Tipos de preguntas.....	78
6.1.3. Historia de las preguntas.....	80

6.2. DINÁMICAS EXPLICATIVAS EN LA CLASE DE CIENCIAS.....	81
6.2.1. Estrategias para posibilitar la construcción de explicaciones.....	81
6.2.2. Acciones para generar las explicaciones.....	82
6.2.3. ¿Qué se explica?.....	85
6.2.4. ¿Qué se posibilita en la construcción de explicaciones?.....	87
6.2.5. Clases de explicaciones.	89
CONCLUSIONES.....	92
BIBLIOGRAFÍA	96

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. ACCIONES QUE ORIGINAN LAS EXPLICACIONES.	23
FIGURA 2. PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE EXPLICACIONES INFERIDAS DE LOS TRABAJOS ANALIZADOS COMO ANTECEDENTES.	24
FIGURA 3. CONDICIONES NECESARIAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE EXPLICACIONES.	25
FIGURA 4. EVENTOS EXPLICADOS EN LOS ANTECEDENTES.	26
FIGURA 5. OTROS ASPECTOS QUE SE POSIBILITAN EN LA CLASE DE CIENCIAS CUANDO SE CONSTRUYEN EXPLICACIONES	27
FIGURA 6. ESTRATEGIAS QUE REESTRUCTURAN LAS CONCEPCIONES INICIALES.	28
FIGURA 7. ORIGEN DE LAS PREGUNTAS EN LA INVESTIGACIÓN REALIZADA	77
FIGURA 8. TIPOS DE PREGUNTAS EN LA INVESTIGACIÓN REALIZADA	79
FIGURA 9. HISTORIA DE LA PREGUNTA EN LA INVESTIGACIÓN REALIZADA	80
FIGURA 10. ESTRATEGIAS PARA POSIBILITAR LA CONSTRUCCIÓN DE LAS EXPLICACIONES EN LA INVESTIGACIÓN REALIZADA	81
FIGURA 11. ACCIONES PARA GENERAR EXPLICACIONES EN LA INVESTIGACIÓN REALIZADA	83
FIGURA 12. QUÉ SE EXPLICA EN LA INVESTIGACIÓN REALIZADA	85
FIGURA 13. QUÉ SE POSIBILITA EN LA CONSTRUCCIÓN DE EXPLICACIONES	88
FIGURA 14. CLASES DE EXPLICACIONES EVIDENCIADAS EN LA INVESTIGACIÓN.	89

INDICE DE TABLAS.

TABLA 1. PROCEDER PARA LA CONSTRUCCIÓN DE EXPLICACIONES EN EL AULA EN TRABAJOS RELACIONADOS CON LA CLASE DE CIENCIAS NATURALES	15
TABLA 2. PROCEDER PARA LA CONSTRUCCIÓN DE EXPLICACIONES EN EL AULA EN TRABAJOS RELACIONADOS CON EL ENTORNO NATURAL	18
TABLA 3. PROCEDER PARA LA CONSTRUCCIÓN DE EXPLICACIONES EN EL AULA EN TRABAJOS RELACIONADOS CON LOS HUMEDALES.	22
TABLA 4. INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN.	44
TABLA 5. DESCRIPCIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE ANÁLISIS.	46
TABLA 6. PRIMERA FASE: ¿QUÉ PIENSAS DEL HUMEDAL?	47
TABLA 7. SEGUNDA FASE: ¿QUÉ VES DEL HUMEDAL?	47
TABLA 8. TERCERA FASE: ¿QUÉ EXPLICAS DEL HUMEDAL?	47
TABLA 9. REPRESENTACIÓN SENSORIAL, TEXTUAL Y GRÁFICA DE INTERESES.	66
TABLA 10. PREGUNTAS INICIALES.	67
TABLA 11. PREGUNTAS GRUPALES, ORIGEN DE LAS EXPLICACIONES.	68
TABLA 12. EJEMPLOS DE CLASES DE MAPAS DE IDEAS.	72
TABLA 13. INQUIETUDES QUE EVIDENCIAN EL ORIGEN DE LAS PREGUNTAS EN LA INVESTIGACIÓN REALIZADA.	78
TABLA 14. EJEMPLOS DE TIPOS DE PREGUNTAS PLANTEADAS EN LA INVESTIGACIÓN REALIZADA.	79
TABLA 15. CAMBIOS EVIDENCIADOS EN EL LENGUAJE.	84
TABLA 16. PREGUNTAS ACERCA DE ¿QUÉ SE EXPLICA? EN LA INVESTIGACIÓN REALIZADA.	85
TABLA 17. EJEMPLOS DE ¿QUÉ SE EXPLICA? TENIENDO EN CUENTA LOS PROCESOS.	86
TABLA 18. EJEMPLOS DE ¿QUÉ SE EXPLICA? TENIENDO EN CUENTA LAS CONDICIONES	87
TABLA 19. EJEMPLO DE ¿QUÉ SE EXPLICA? TENIENDO EN CUENTA LAS RELACIONES.	87

INDICE DE ILUSTRACIONES.

ILUSTRACIÓN 1. ESTUDIANTES EN LA SOCIALIZACIÓN DE LAS IDEAS ACERCA DEL HUMEDAL	48
ILUSTRACIÓN 2. DIVULGACIÓN A LA COMUNIDAD EDUCATIVA	48
ILUSTRACIÓN 3. TEXTO DONDE SE DESCRIBE SU BARRIO	50
ILUSTRACIÓN 4. GRÁFICA DE LA RUTA AL HUMEDAL.	52
ILUSTRACIÓN 5. SÍMBOLOS USADOS EN LA RUTA PROPUESTA HACIA EL HUMEDAL.	53
ILUSTRACIÓN 6. ACTIVIDAD DE LA UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL HUMEDAL.	55
ILUSTRACIÓN 7. UBICACIÓN LOCAL DEL HUMEDAL.....	55
ILUSTRACIÓN 8. IMPORTANCIA DEL AGUA EN EL HUMEDAL.	57
ILUSTRACIÓN 9. RECONOCIMIENTO DE ELEMENTOS ESPECÍFICOS DEL HUMEDAL	58
ILUSTRACIÓN 10. RELACIÓN ANTRÓPICA EN EL HUMEDAL.....	59
ILUSTRACIÓN 11. HUMEDAL COMO AMBIENTE NATURAL Y URBANO.....	60
ILUSTRACIÓN 12. MUESTRA GRÁFICA DE LAS RELACIONES DEL HUMEDAL.....	60
ILUSTRACIÓN 13. ELEMENTOS NO RELACIONADOS	61
ILUSTRACIÓN 14. EL AGUA COMO FACTOR BÁSICO DEL HUMEDAL	61
ILUSTRACIÓN 15. INTERESES EN LAS PLANTAS.....	63
ILUSTRACIÓN 16. ESCRIBIENDO SOBRE LAS AVES	63
ILUSTRACIÓN 17. ESTUDIANTES ELABORANDO PRIMERA EXPLICACIÓN GRUPAL.....	69
ILUSTRACIÓN 18. SOCIALIZACIÓN DE EXPLICACIONES GRUPALES.....	69

PRESENTACIÓN

Este trabajo se realiza en el contexto de la Maestría en Docencia de las Ciencias Naturales, el cual se ha constituido para las autoras en un espacio de formación y reflexión a propósito de su quehacer docente contribuyendo significativamente en la construcción de un sentido particular para la ciencia y su enseñanza

En esta perspectiva, el planteamiento de esta tesis busca aportar en el reconocimiento de las dinámicas y procesos que son condición de posibilidad en la construcción de explicaciones a situaciones concretas y en aulas reales, más allá de identificar y tipificar “las explicaciones”, dado que se ha vuelto común hablar de ellas, pero el proceso mismo de explicar, y todas las acciones que esto requiere, pocas veces se visibiliza y se toma como objeto de reflexión a pesar de que uno de los propósitos centrales de la clase de ciencias es posibilitar la comprensión y explicación de situaciones que se vivencian día a día.

El trabajo se encuentra organizado en seis partes: en la primera parte el “*contexto de origen o contexto problemático*”, se expone las situaciones a partir de las cuales surge la problemática a estudiar, al igual que las preguntas y los objetivos que orientan el presente trabajo de investigación. En la segunda parte “*Experiencias e investigaciones*”, se describe de manera concisa prácticas que dan cuenta de la forma como se construyen explicaciones en la clase de Ciencias Naturales, algunas centradas en el entorno natural, particularmente en los humedales. En la tercera parte “*Perspectivas y significaciones de la explicación en ciencias*”, se establece la forma como algunos autores conciben la construcción de explicaciones, entretrejiendo algunos aspectos importantes. En la cuarta parte “*Proceder metodológico*”, se detalla aspectos metodológicos relevantes: las etapas y fases de la investigación, dimensionando los procesos de sistematización, los cuales sirvieron de base para la reflexión y el análisis. En la quinta parte “*Construcción de explicaciones en el aula*” se especifican las explicaciones

particulares realizadas por los estudiantes sobre diversos intereses e inquietudes que surgieron de las actividades formuladas en la propuesta de aula acerca del Humedal el Burro, como un entorno natural cercano. En la sexta parte “Explicaciones realizadas a propósito del estudio del humedal del burro”, se destacan algunas reflexiones particulares acerca de las explicaciones construidas por los estudiantes y relacionándolas con lo encontrado en otras investigaciones. Por último, se presentan las conclusiones y la bibliografía.

1. CONTEXTO DE ORIGEN O CONTEXTO PROBLEMÁTICO

Una mirada a la realidad del aula y a diferentes propuestas que circulan en el ámbito pedagógico dejan ver como se privilegia aún en las clases de ciencias el paradigma transmisionista de la educación. El maestro es considerado como la única fuente de información, y utiliza casi siempre una enseñanza tradicional, como afirma Pozo & Gómez (2006), *“el profesor es un mero proveedor de conocimientos ya elaborados, listos para el consumo”* (p. 268) [...], *“[...] los alumnos apenas se limitan a ser receptores más o menos pasivos”* (p. 273). En algunos otros casos se acogen modelos traídos de otros contextos en los que aparecen distintas miradas de ciencia o de enseñanza, pero previo a su implementación no se realizan procesos de reflexión o discusión a propósito de los mismos, puede decirse entonces que, lo que se lleva al aula no está cruzado en la mayoría de los casos por procesos de reflexión pedagógica, didáctica o disciplinar por parte de los maestros.

Así la mirada de ciencia que circula en el aula muestra a los estudiantes una separación tajante entre lo comprensible y la realidad, con conceptos abstractos, inalcanzables y métodos complicados solo entendibles para los expertos, descartando teorías contradictorias a las que se les presentan en la actualidad. Esta idea de ciencia alejada de su mundo, hace que sea poca la apropiación que los estudiantes logran de la misma, transformándose tan solo en información sin significado, e impidiendo que se construya una mirada de la ciencia como una forma de comprender y explicar el mundo que lo rodea, generando desinterés y apatía y por consiguiente falta de significación en el conocimiento de la ciencia.

Desde las diferentes reflexiones realizadas en el contexto de los seminarios cursados en la Maestría en Docencia de la Ciencias Naturales fue posible identificar estas y algunas otras de las problemáticas más relevantes que debe enfrentar el maestro durante el proceso de enseñanza de las ciencias naturales, dichas reflexiones se centran principalmente en el carácter cultural de la actividad científica, en el papel del conocimiento científico en la escuela, en el significado que cobra la clase de ciencias para los estudiantes, entre otras que aparecen como fundamentales para que el maestro construya un

significado particular para la clase de ciencias en la educación básica, pero sobre todo para que de ellas derive criterios pedagógicos, metodológicos y didácticos que orienten su actuar en el aula.

Proponiendo desde allí estrategias didácticas a implementar en el aula para que los estudiantes comprendan el mundo que los rodea y elaboren explicaciones acerca de los fenómenos del mismo, haciendo así el aprendizaje de la ciencia interesante, motivador y práctico, es por esto que, crear las condiciones necesarias para que esto suceda en el aula de clase contribuiría a la comprensión, apropiación y conocimiento de cualquier fenómeno y facilitaría el uso de un lenguaje adecuado.

Uno de los elementos que aparece como fundamental en las reflexiones abordadas dentro de la maestría es que para promover procesos de comprensión y construcción de explicaciones a propósito de los fenómenos que se presentan en el mundo que rodea al estudiante, es necesario partir del entorno natural cercano reconociendo que éste es un objeto de estudio que aunque históricamente ha sido analizado, se ha hecho tan solo desde el punto de vista de su uso, cuidado y preservación, se considera entonces que es posible vincularlo a la clase de ciencias para reconocer aspectos importantes como su interrelación con el hombre y las interacciones que se presentan entre los elementos que pertenecen a él, siendo fundamental el reconocimiento de la idea de entorno que tienen los estudiantes, la observación, la exploración de lo que en él sucede, el reconocimiento de los fenómenos presentados, que son susceptibles de estudio dentro de la clase de ciencias.

A partir de lo expuesto anteriormente se formula la pregunta del presente trabajo investigativo:

¿Qué aspectos se privilegian en la clase de ciencias para promover la construcción de explicaciones sobre el entorno con estudiantes de grado octavo del colegio Saludcoop sur?

El objetivo general planteado es

- Caracterizar la manera mediante la cual se construyen explicaciones en la clase de Ciencias Naturales con estudiantes de grado octavo del Colegio Saludcoop Sur, a partir del estudio del Humedal del Burro derivando elementos que aporten al enriquecimiento de los procesos de enseñanza de las ciencias

Y como objetivos específicos

- Reconocer los aspectos que caracterizan la construcción de explicaciones en el aula.
- Identificar las explicaciones que emergen en el estudio de los eventos en el Humedal del Burro.

2. EXPERIENCIAS E INVESTIGACIONES

En este apartado se presentan algunas experiencias e investigaciones relacionadas particularmente con la manera como se construyeron explicaciones en la clase de ciencias naturales, algunas de ellas se centran en un entorno natural y dentro de éste se enfatiza en algunas investigaciones sobre los humedales. Finalmente, se presenta una síntesis de aspectos relevantes, y de éstos, aquellos que aportan a la presente investigación.

2.1. Construcción de explicaciones en la clase de ciencias naturales

En el trabajo “Construcción de explicaciones causales en la escuela primaria: los seres vivos en interacción con el medio”, realizado por Gómez, Sanmartí y Pujol (2005), en el que se profundiza acerca de la comprensión de los procesos mediante los que se construyen las explicaciones en el aula, los autores adaptaron la idea de integración escalar de Pickett, Kolasa y Jones¹, concluyendo que la construcción de explicaciones se puede realizar de una manera categorial, para lo cual las llamaron explicaciones jerárquicamente anidadas. Estas se basan en la integración de tres niveles de organización escalar: La **generalización**, que es detectar un patrón o una regularidad, que para poder explicarla es necesario acudir a otras escalas de organización: una inferior que identifica los **mecanismos** que causan el patrón detectado, es decir determina los procesos, interacciones o condiciones que producen el patrón del fenómeno y las posibles predicciones, y por otra parte a una escala superior que los autores llaman **constricciones**, que determinan la velocidad e

¹propuesta en 1994, originalmente fue desarrollada en el ámbito de la ecología, para estudiar la aproximación ecosistémica al estudio y gestión del medio natural, también conocida como gestión ecosistémica, la cual se presenta como una línea de pensamiento y actuación que defiende y promueve una visión plural y unificadora de entender la organización y el funcionamiento de la naturaleza. Metodológicamente, esta integración puede conseguirse a través de la observación y el análisis científico de problemas ambientales que, por su complejidad o que por su carácter de frontera entre varios temas de investigación, no puedan ser abordados por ninguna disciplina de una forma unilateral y necesitan una aproximación de conjunto.

intensidad de respuesta de los mecanismos. Por lo tanto, el nivel inferior como el superior son los causantes del patrón observado y permiten explicarlo.

Dicha integración se realizó para interpretar perturbaciones ambientales con la finalidad de construir el modelo escolar de ser vivo desde una visión compleja, en la cual se considera de forma interrelacionada tres funciones (nutrición, reproducción y relación), siendo un criterio útil para gestionar la conversación en el aula, especialmente cuando se pretende no dejar de lado las interacciones entre seres vivos y el medio.

Este tipo de explicaciones permite, incorporar la multicausalidad², debido a que los estudiantes consideran de forma interrelacionada la diversidad de los seres vivos y de situaciones ambientales posibles. Teniendo en cuenta lo anterior, la labor del docente sería ayudar a los estudiantes a desarrollar su comprensión en cada uno de los niveles escalares y establecer las relaciones entre ellos, además, incorporar evidencias para apoyar los argumentos, que en niños de primaria, les permite dar sentido a su experiencia en el mundo, contribuyendo a ampliar las generalizaciones de partida.

Para construir explicaciones en el aula, estos autores consideran importantes tres aspectos: el primero, la necesidad de construir preguntas que sean significativas para los estudiantes. El segundo, construir las respuestas a esas preguntas partiendo de las ideas de los estudiantes, estableciendo relaciones con nuevas ideas que son socializadas e integrando las tres escalas de observación antes mencionadas (los estudiantes construyeron y manipularon maquetas, visitaron entornos naturales y utilizaron otras fuentes como sus experiencias de vida). Y tercero, las explicaciones construidas deben posibilitar actuar o intervenir en el mundo tomando decisiones.

Bohórquez (2012), en su trabajo titulado “Explorando condiciones para complejizar las explicaciones de los estudiantes sobre el funcionamiento de su cuerpo”, se pregunta por ¿Cómo es posible complejizar las explicaciones del estudiante sobre el funcionamiento del cuerpo a partir de un contenido del plan

² Se refiere a la identificación de un conjunto de causas posibles que generan un problema o un fenómeno.

de estudios de la asignatura de biología?, su intención es identificar las condiciones que hacen posible que las explicaciones de los estudiantes sobre el funcionamiento del cuerpo se complejicen, en las que se considere que su realidad no se presenta de manera fragmentada y que sus necesidades explicativas van más allá del conocimiento disciplinar. En el aula aborda la temática del sistema endocrino.

Esta autora considera que es importante tener en cuenta situaciones en las que los estudiantes se inquieten y desde allí puedan construir explicaciones a nivel estructural y funcional sin desconocer el contexto social que les rodea, como por ejemplo, “hacer una dieta extrema”.

Dicha construcción se realiza a partir de respuestas a preguntas relacionadas con lo que pueden observar y percibir y a la elaboración de narrativas y formas de representación gráfica, las cuales son flexibles al ser modificadas y enriquecidas permanentemente, ya que el estudiante vuelve a ellas para validarlas, confrontarlas y transformarlas, desde la búsqueda, selección y organización de la información y el diálogo con el docente. Teniendo en cuenta lo anterior el estudiante puede movilizarse por diferentes niveles: De la experiencia a la inquietud, de la inquietud a la documentación y de esta a la construcción de narrativas.

Zea (2007), en su trabajo “Descripciones organolépticas de las transformaciones de los alimentos. Una herramienta pedagógica en la construcción de explicaciones.”, considera que la ciencia es una actividad cultural, donde no se llegan a verdades definitivas, sino que lo importante es la construcción de explicaciones, la cual se ve afectada por una serie de percepciones o circunstancias que influyen la forma de entender un fenómeno.

Esta autora plantea que la construcción de explicaciones desde su experiencia le sirve al estudiante para entender los conceptos acerca de la transformación de las sustancias, sin embargo el lenguaje descriptivo solamente basado en las observaciones de una actividad sensorial presenta un conocimiento frágil, que

limita el proceso de aprendizaje. Por eso es necesario ampliar la experiencia, considerando la organización de las observaciones donde se permite identificar las relaciones causales que el niño pueda establecer entre la condición y el cambio de las propiedades del alimento.

Gómez & Flórez (2012), en su tesis titulada, "Construcción de explicaciones desde la experiencia" muestran en un contexto no diferenciado el fenómeno del ver para promover la construcción de explicaciones realizadas por los estudiantes a partir de la experiencia de cada uno. Para ello se plantean interrogantes como: ¿Qué relaciones interactúan en los procesos de aprendizaje en un contexto de ciencia no diferenciada? ¿Cuál es el papel de la experiencia en la construcción de explicaciones? ¿Qué papel juega el experimento en la ampliación de la experiencia? ¿Cómo se conectan los procesos de producción de explicaciones con la formalización y matematización?. Los autores defienden la siguiente tesis: *"Ambientes de aprendizaje en contextos no diferenciados recogen la experiencia de los sujetos, promueven la ampliación de esta experiencia y la construcción de explicaciones de los fenómenos"*.

Después de seleccionado el fenómeno, estos autores organizaron talleres con situaciones para aproximarse a una explicación del fenómeno desde la experiencia propia. Se promovió el planteamiento de preguntas y la discusión con nuevas situaciones para confrontar las explicaciones dadas y problematizar la forma como vienen comprendiendo el fenómeno desde su propia experiencia. Se desarrollaron experimentos con la intención de ampliar la experiencia de los estudiantes, lo cual generó nuevas preguntas, explicaciones y experimentos. Se elaboraron representaciones o teorías que reestructuraron el fenómeno. Se socializaron las explicaciones de cada grupo para ser refutadas o afirmadas por los otros grupos a partir de la formulación de preguntas y situaciones puntuales que generaron reflexiones sobre las explicaciones dadas inicialmente.

Estos autores consideran, que los estudiantes construyen explicaciones más estructuradas (que van desde las sensaciones hacia las representaciones y

otros procesos de formalización), si están frente a situaciones cercanas a su experiencia sensible y cotidiana, si se transita bidireccionalmente de contextos de diferenciación a otros de no diferenciación, si desarrolla nuevos experimentos (intencionados) los cuales amplían la experiencia de los sujetos y genera nuevas preguntas, nuevas explicaciones y nuevos experimentos.

Bravo, Pesa & Pozo (2011), en su trabajo “Aprendiendo a explicar el fenómeno de la visión: efectos de la enseñanza sobre el saber de los alumnos”, se centran en estudiar la potencialidad de la enseñanza tradicional para favorecer el aprendizaje de las ciencias. Estudian la manera como los alumnos de educación secundaria explican la construcción de la imagen en el fenómeno de la visión. Su hipótesis es que la formación y visión de una imagen se explica desde concepciones intuitivas y no en términos de interacciones y sistemas, implicando modos de razonar pre-científicos, no coherentes con la manera de conocer de las ciencias.

Por otra parte en el trabajo “El uso de la explicación en una receta de cocina científica”, elaborado por Solsona & Izquierdo (2003), recalcan que los estudiantes deberían ser capaces de explicar por escrito la relación que establece entre los fenómenos que observa y los conceptos químicos que utiliza para interpretarlas.

Los autores solicitaron que los estudiantes explicaran de manera individual una receta de cocina donde se evidenciara el tipo de cambios que se producen durante su elaboración y la intervención de la energía, estos textos fueron socializados y revisados. Se organizaron grupos de trabajo donde se diseñaron y planificaron experimentos de laboratorio, mapas conceptuales y construcción de maquetas, que permitían la demostración de los diferentes cambios presentados. Estas sesiones se alternaron con construcciones textuales individuales de las actividades desarrolladas, que ampliaban la explicación.

El estudio destaca que en los textos elaborados la presencia de razonamientos es más elevada en los textos colectivos que en los individuales, dado que la

discusión en el grupo comporta una mayor reflexión sobre las explicaciones, además evidencia la importancia del contexto para la construcción de explicaciones.

López (2012), en su investigación titulada “Cómo acercar a los estudiantes a explicaciones científicas desde el contexto: una propuesta desde la enseñanza de la energía”, tuvo como propósito realizar una propuesta de aula buscando como punto de llegada que los estudiantes vinculen al momento de explicar los conceptos relacionados a la temática de energía con sus vivencias diarias. Utilizó preguntas relacionadas con situaciones comunes, videos, lecturas o notas curiosas, de tal forma que se indague los conocimientos de los estudiantes; realiza actividades experimentales que ponen de manifiesto el concepto por lo que los estudiantes deben describir el fenómeno y formular las posibles explicaciones, las cuales son socializadas.

Parra, Pinzón & Villalba (2013), en su investigación titulada “Construcción de explicaciones a través del estudio de condiciones de vida de peces de acuario”, tuvieron como objetivo propiciar las condiciones para que los estudiantes construyan explicaciones del mundo natural. Parten de una necesidad, estableciendo relaciones, deducciones, clasificaciones, entre otros y a través del trabajo colectivo validan su construcción de conocimiento.

Los autores formularon tres fases: reconocimiento de los acuarios como objeto de estudio y la realización de descripciones detalladas de los mismos; estudio de situaciones respecto a los acuarios; y la construcción de explicaciones de forma colectiva.

Los estudiantes construyeron explicaciones a partir de descripciones que fueron agrupadas según algunas tendencias en: elaboración de listados (ideas sueltas con carencia de construcción textual), caracterización del listado (trascendencia de un nivel enunciativo a uno de mayor elaboración textual) y relaciones entre elementos del listado (conexiones entre los enunciados). Adicionalmente, además del aspecto descriptivo, se presentaron explicaciones a partir de otras fuentes de conocimiento como la experiencia y el conocimiento propio; otras dan cuenta de explicaciones de situaciones causa-efecto; y, otras

permitieron proponer razones.

Bautista & Rodríguez (1996), en su estudio “Ciencia como una actividad de construcción de explicaciones”, realiza explicaciones referentes al equilibrio y la idea de fuerza, plantean la imagen de ciencia como una actividad, que determina una relación entre los individuos y el conocimiento, para poder construir explicaciones en torno a fenómenos naturales.

Se parte de ideas que los participantes tienen acerca de la fuerza y el equilibrio, basados en la mecánica Newtoniana, se trató específicamente el equilibrio de los fluidos.

Estos autores llegaron a la conclusión, que a partir de las experiencias y del proceso de investigación, los estudiantes presentaban diferentes formas de construir explicaciones acerca del fenómeno del equilibrio de líquidos en una balanza, estas fueron organizadas en dos grupos: el primero presenta la necesidad de proveer nuevas situaciones, caracterizar explicaciones y construir elementos que permitan dinamizar la actividad del grupo para no caer en la actitud ideológica de una ciencia de grandes y rápidos avances. El segundo grupo asume que la construcción de explicaciones elaborada por la autoridad científica contiene la validez suficiente de una ley inmutable, que no necesita ser evaluada, contrastada o criticada, pero permite la presentación de argumentos para sustentar y corroboran esa teoría como parte de la naturaleza que ha sido develada, por personas con un conocimiento superior.

En la tabla 1 se especifica el proceder para la construcción de explicaciones en el aula en cada uno de los trabajos consultados:

TÍTULO / AUTOR / AÑO	PROCEDER PARA LA CONSTRUCCIÓN DE EXPLICACIONES EN EL AULA
Construcción de explicaciones causales en la escuela primaria: los seres vivos en interacción con el medio. Gómez, Sanmartí y Pujol (2005)	Iniciaron con la construcción de preguntas significativas para los estudiantes, que respondieron partiendo de sus ideas y realizando la generalización del fenómeno

TÍTULO / AUTOR / AÑO	PROCEDER PARA LA CONSTRUCCIÓN DE EXPLICACIONES EN EL AULA
	acudiendo a escalas inferiores (mecanismos) y a escalas superiores (constricciones); visitaron entornos naturales y elaboraron maquetas que fueron transformadas teniendo en cuenta las nuevas ideas. Posteriormente socializaron las explicaciones
Explorando condiciones para complejizar las explicaciones de los estudiantes sobre el funcionamiento de su cuerpo Bohórquez (2012)	Partieron de situaciones inquietantes, teniendo en cuenta el contexto social; plantearon preguntas que respondieron elaborando narrativas y representaciones gráficas. Por ultimo utilizaron fuentes de información y dialogo con el docente que les permitió reestructurar las narrativas iniciales
Descripciones organolépticas de las transformaciones de los alimentos. Una herramienta pedagógica en la construcción de explicaciones. Zea (2007)	El proceso se originó a partir de un montaje experimental de transformación de la materia. La socialización de las observaciones con los pares y padres de familia, al igual que la realización de un recetario que mostró las representaciones simbólicas de las transformaciones observadas. La elaboración de un producto final, permitió el establecimiento de generalizaciones y objetividades de la experiencia
Construcción de explicaciones desde la experiencia Gómez & Flórez (2012)	Partieron de las ideas que tienen los estudiantes, basadas en su experiencia, las cuales se socializaron; plantearon preguntas y nuevas situaciones generando confrontación; realizaron experimentos para ampliar la experiencia lo que generó nuevas preguntas, explicaciones y experimentos. Posteriormente socializaron las explicaciones para ser refutadas o afirmadas lo cual permitió la reestructuración de las mismas

TÍTULO / AUTOR / AÑO	PROCEDER PARA LA CONSTRUCCIÓN DE EXPLICACIONES EN EL AULA
<p>Aprendiendo a explicar el fenómeno de la visión: efectos de la enseñanza sobre el saber de los alumnos. Bravo , Pesa & Pozo (2011)</p>	<p>Se partió de las ideas que tienen los estudiantes basadas en su experiencia acerca de la luz, las cuales se socializaron, suscitando nuevas preguntas y situaciones, generando confrontación con las anteriores ideas. Con ayuda de experimentos se amplió la experiencia para permitir la reestructuración de las explicaciones.</p>
<p>El uso de la explicación en una receta de cocina científica. Investigación en la escuela Solsona & Izquierdo (2003),</p>	<p>Iniciaron con la elaboración de un texto acerca de una situación cotidiana, socializaron las explicaciones individuales reestructurándolas colectivamente, realizaron experimentos de laboratorio, mapas conceptuales y maquetas a partir de las cuales transformaron las explicaciones escritas en el texto. Posteriormente analizaron los textos elaborados.</p>
<p>Cómo acercar a los estudiantes a explicaciones científicas desde el contexto: Una propuesta desde la enseñanza de la energía. López (2012)</p>	<p>Elaboraron preguntas relacionadas con situaciones comunes, videos y lecturas, que fueron respondidas teniendo en cuenta los conocimientos previos; realizaron actividades experimentales a partir de las cuales construyeron explicaciones que socializaron, posteriormente las complementaron con otras experiencias o situaciones problema</p>
<p>Construcción de explicaciones a través del estudio de condiciones de vida de peces de acuario Parra, Pinzón & Villalba (2013)</p>	<p>Partieron de descripciones detalladas de un objeto de estudio, analizaron situaciones concretas a partir de lecturas, imágenes y enunciados que contribuyeron a la construcción de las explicaciones, las cuales socializaron y validaron colectivamente.</p>
<p>Ciencia como una actividad de construcción de explicaciones. Bautista & Rodríguez (1996).</p>	<p>Reconstruyendo hechos de las problemáticas acerca de la fuerza, de manera individual se construyeron explicaciones que fueron confrontadas en un pequeño grupo, para ser evaluadas en la socialización donde se propusieron situaciones nuevas que facilitaron la</p>

TÍTULO / AUTOR / AÑO	PROCEDER PARA LA CONSTRUCCIÓN DE EXPLICACIONES EN EL AULA
	reestructuración de la explicación inicial.

Tabla 1. Proceder para la construcción de explicaciones en el aula en trabajos relacionados con la clase de ciencias naturales

De acuerdo con los anteriores trabajos analizados se puede afirmar que en la construcción de explicaciones es importante la pregunta de partida, que se puede originar a partir del interés de los estudiantes, de su experiencia o de acercamientos a fenómenos naturales comunes.

Además para la presente investigación se piensa que el contexto social de quien elabora la explicación es básico para proponer una respuesta a la pregunta, y las acciones que se utilizaron en las investigaciones como la observación, experimentación, el uso de fuentes de información o el diálogo con otros estudiantes y docentes, reestructuran de manera significativa las explicaciones construidas inicialmente. Por lo anterior, existe un distanciamiento frente algunos planteamientos (Zea, 2007) que refieren que la experiencia y el conocimiento previo son obstáculos para llegar a entender un fenómeno.

2.2 Construcción de explicaciones sobre un entorno natural.

Se considera que el entorno *“es el más amplio, genérico y neutral de los círculos concéntricos del espacio humano. Es el puro ámbito, la espaciosidad donde se alojan los seres y las cosas en cuanto que tales”*. (Vidart, 1986, p.82). Por tal razón, comprender un entorno y más aún un entorno natural tan variable, puede llegar a ser un poco difícil y complejo, sin embargo, analizando los siguientes trabajos investigativos se evidencia la importancia de partir de un entorno natural que sea cercano al estudiante y al profesor, el cual genere expectativas e intereses que fundamentarán la necesidad de responderse preguntas.

Castro (2002), en su trabajo titulado *“La investigación del entorno natural. Una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales”*

tuvo como finalidad propiciar espacios en donde los estudiantes problematizaran ciertos aspectos de un organismo vivo de su entorno natural, y a partir de ello, desplegaran actividades investigativas que les permitiera dar cuenta de dicha problemática.

El autor afirma que la base de la investigación escolar es la identificación y formulación de un problema por parte de los estudiantes que sea novedoso, que genere preguntas a los individuos y cuyas respuestas no sean obvias, por lo tanto los estudiantes deben tener en cuenta sus concepciones personales, las cuales se retroalimentan con la información obtenida de diversas fuentes. Sin embargo aclara que un problema puede tener varias soluciones, que es necesario que la solución a la que llegue un equipo de trabajo sea validada por los integrantes del grupo y puesta a consideración ante la comunidad académica (que es la clase en su conjunto).

El autor concibe que para construir explicaciones se necesita partir de una pregunta inicial, por ejemplo ¿Qué características tiene el entorno natural? ó ¿Qué me gustaría investigar de él?; y es así como los estudiantes investigaron sobre un objeto de estudio que les llamo la atención: mariposas, líquenes, pájaros, lagartijas, cactus, entre otros. A partir de estas preguntas, de la descripción de su entorno, la reflexión de las actividades y las repercusiones que realiza el ser humano sobre él, complementadas con su observación directa, se identificó inquietudes afines que permitieron la formación de equipos de trabajo.

En este trabajo se resalta que los diversos grupos de estudiantes, eligieron para su investigación: la observación directa, la elaboración de montajes experimentales o la documentación bibliográfica y que éstos les permitieron construir explicaciones a las preguntas que se plantearon al inicio de su estudio.

Por otra parte, Bustos (2009), en su trabajo “Las canteras de Usaquén como situación de estudio para construir explicaciones sobre los cambios naturales y sociales de la localidad”, centra su interés en la transformación de las prácticas

de enseñanza de las ciencias, para que los estudiantes hagan un uso adecuado de sus entornos sociales y ambientales cotidianos. Hicieron dos acercamientos al entorno natural; el primero con el fin de construir el concepto de la cantera, y la determinación sensorial de las características de ese espacio artificial, y en el segundo se propició la identificación de la vegetación y el reconocimiento de las sucesiones presentes.

El autor concluye que el trabajo en las canteras permitió crear espacios reflexivos y conectar a los estudiantes con espacios naturales de su entorno que fortalecen las relaciones educación- ciudad, construir explicaciones acerca de fenómenos naturales entre los que se encuentran las modificaciones culturales y sociales de la población antes y después de la explotación de la cantera, las sucesiones secundarias presentes en la cantera, crecimiento de plantas en condiciones ambientales adversas permitiendo el desarrollo de conocimientos y usar las canteras como un potencial didáctico, donde se asumió la ciencia como una actividad.

A partir de la observación directa los estudiantes hicieron análisis, construyeron explicaciones de los efectos de los factores ambientales como elementos de cambio natural de su entorno y realizaron comparaciones de la vegetación en lugares dentro y fuera de la cantera. Demostraron con éstas explicaciones, los efectos de cambio en el ambiente como respuesta al proceso de explotación de la cantera.

El autor afirma que la experiencia cotidiana facilita la comprensión de las relaciones de los seres vivos y el medio y aquí empieza la construcción de explicaciones a fenómenos naturales, al producirse cambios en las concepciones del mundo, posibilita entonces esta paradoja el surgimiento de un nuevo problema siendo posible evidenciar múltiples interpretaciones por parte del grupo, constituyéndose en una actividad de construcción de conocimiento.

En la tabla 2 se especifica el proceder para la construcción de explicaciones en el aula en cada uno de los trabajos consultados:

TÍTULO / AUTOR / AÑO	PROCEDER PARA LA CONSTRUCCIÓN DE EXPLICACIONES EN EL AULA
La investigación del entorno natural. Una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales. Castro (2002).	Los estudiantes construyeron preguntas iniciales que surgieron de la observación, para responderlas tuvieron en cuenta sus concepciones, las cuales fueron retroalimentadas mediante diversas fuentes (observación, experimentación y/o documentación bibliográfica). Posteriormente socializaron las respuestas a las preguntas para ser validadas.
Las canteras de Usaquén como situación de estudio para construir explicaciones sobre los cambios naturales y sociales de la localidad. Bustos (2009)	Se inició del análisis de las transformaciones temporales del entorno y con el uso de las fuentes de información y de la observación directa, se construyeron explicaciones grupales que se socializaron posteriormente.

Tabla 2. Proceder para la construcción de explicaciones en el aula en trabajos relacionados con el entorno natural

En los trabajos analizados se resalta una intención particular de carácter ideológico-político, y es conocer su entorno próximo y las relaciones que el hombre establece con ese entorno para valorarlas críticamente y generar puntos de vista sobre ellas que conlleven a una reflexión sobre su propia relación y acción. Esto ayuda a pensar a las autoras, lo valioso que es visitar un entorno natural a partir del cual los estudiantes despierten la curiosidad dejando que la resuelvan no porque el docente se lo indique, sino porque la haya comprendido él mismo, y así después de construir sus explicaciones se pueda posibilitar situaciones que permitan actuar en ese entorno y tomar decisiones que lo afecten positivamente, es decir, se evidencia entonces un supuesto y es que conocer permite construir actitudes frente a lo que se conoce.

2.3 Construcción de explicaciones sobre los humedales

Los humedales son considerados *“ecosistemas estratégicos, altamente dinámicos debido a su composición biológica, características físicas y químicas, estructuras y procesos ecológicos”* (Acosta & Baquero, 2012, p. 89),

a pesar de esto, en nuestro país, es evidente el deterioro en que muchos de ellos se encuentran, el desconocimiento de las relaciones que se presentan allí y la importancia que tienen, es por ésta razón que muchas investigaciones se han realizado en torno a ellos, y es así como, en los trabajos que se encuentran a continuación, se utiliza a los humedales como espacios para la construcción de conocimiento.

Llanos (2006), en su trabajo investigativo titulado “El estudio de las aves y sus relaciones en el humedal Torca-Guaymaral. Una aproximación al concepto de diversidad biológica”, encuentra que la diversidad biológica se exhibe en el aula como parte de las discusiones que se presentan en torno a la educación ambiental y el desarrollo sostenible, preguntándose: ¿Por qué es significativo abordar esta temática en el aula de clase? Establece que la biodiversidad como concepto, ofrece elementos en la comprensión de la naturaleza por los cuales se reconoce la historicidad de los organismos, su capacidad de afectar y ser afectados por el entorno, de permanecer y de proyectarse en éste. Además, considera que las representaciones que elaboran los estudiantes de los seres vivos, trasciende el número y la abundancia, para reconocer la singularidad y diversidad inherentes a ellos, pero no desde la biodiversidad como tema central.

La autora formula el problema ¿Cómo a partir de la caracterización de las aves presentes en el humedal Torca-Guaymaral y de las relaciones que estas establecen con su entorno, es posible dar cuenta de la diversidad de aves propias del humedal?

La construcción de explicaciones emerge a partir de la información obtenida al delimitar las situaciones de estudio planteadas en diversos problemas de conocimiento.

En tanto Zea (2008), en su trabajo que se titula “explorando con buchoncito, una ruta para la comprensión y transformación de las relaciones hombre-naturaleza en niños de Educación Básica primaria”, tuvo como objetivo proporcionar herramientas al docente para reflexionar sobre la enseñanza de

las ciencias, en particular en el ámbito de la comprensión de las relaciones ser vivo-entorno para problematizarlas y transformarlas en el aula con estudiantes de grado tercero de Educación Básica primaria.

Adicionalmente considera tres intenciones en su trabajo: mostrar la necesidad de poner en juego las ideas de los niños para ser enriquecidas, que la propuesta de aula sea un contexto para resignificar la práctica docente y reconocer el carácter ideológico de la enseñanza de las ciencias.

La autora plantea, que cómo maestros debemos preguntarnos ¿Qué elementos y características son relevantes en las propuestas de trabajo con los estudiantes de Educación Básica Primaria que procuren ampliar la comprensión y transformar las concepciones sobre las relaciones ser vivo-entorno? Se formula la hipótesis: *“ampliando la comprensión de las relaciones ser vivo-entorno repercutirá en la actitud crítica de los estudiantes de tal manera que sus actitudes frente a la naturaleza también se verán modificadas”*.

El trabajo en el aula se centra en enriquecer la relación que los niños establecen con la naturaleza a partir del estudio del buchón de agua y su importancia en los humedales (particularmente en el humedal de Tibanica).

En ésta investigación, el Humedal Tibanica se convierte en un espacio pedagógico, en donde los niños reorganizan las ideas que habían aprendido en otros contextos acerca de la naturaleza, y pueden hablar particularmente del buchón de agua a partir de lo que observó y experimentó. Las explicaciones aquí se configuran desde estrategias como dibujos, diálogos, preguntas y respuestas que surgieron del mismo proceso, formulación de hipótesis, defensa de sus puntos de vista o cambios de posición frente a las relaciones entre el sujeto y el objeto de estudio.

Barreto (2014), en su investigación “El trabajo por proyectos CTSA como motivador del interés hacia las ciencias naturales en secundaria”, propone abordar en la escuela el estudio de las ciencias naturales desde su relación con

la sociedad, la tecnología y el ambiente (CTSA) construyendo escenarios de apropiación de actitudes hacia la ciencia y el conocimiento.

Para la ejecución, se planteó la creación de un club de ciencias y la realización de salidas al humedal Tibabuyes estableciendo su ubicación geográfica; posteriormente el club se reorganizó en subgrupos de estudiantes para realizar discusiones sobre los temas y problemáticas que se originaron a partir de las salidas, entre ellas: ¿Por qué huele mal el humedal?, ¿Qué plantas y qué animales viven en el humedal?, ¿Qué pasa con la calidad del agua del humedal?, ¿Por qué el espejo de agua del humedal se cubre, casi completamente, de una planta durante una época del año?.

Se elaboraron propuestas y alternativas de manejo para la explicación del problema evidenciado en la visita al humedal, entre los cuales se encontraban: reconocimiento de las especies vegetales o aves migratorias que habitan el humedal, reconocimiento de sólidos o gases que aporta el humedal, comparación del agua del humedal y del río.

En la tabla 3 se especifica el proceder para la construcción de explicaciones en el aula en cada uno de los trabajos consultados:

TÍTULO / AUTOR / AÑO	PROCEDER PARA LA CONSTRUCCIÓN DE EXPLICACIONES EN EL AULA
El estudio de las aves y sus relaciones en el humedal Torca-Guaymaral. Una aproximación al concepto de diversidad biológica. Llanos (2006)	Se originaron de las ideas que los estudiantes tenían acerca de la biodiversidad; plantearon preguntas problema, formularon y desarrollaron hipótesis, reorganizaron la información y elaboraron escritos que fomentaron la discusión.
Explorando con Buchoncito, una ruta para la comprensión y transformación de las relaciones hombre-naturaleza en niños de Educación Básica primaria. Zea (2008).	Partieron de las ideas de los estudiantes, y a partir de la observación y descripción del entorno natural a estudiar, formularon preguntas e hipótesis; realizaron diálogos para defender o cambiar puntos de vista, situación que permitió una reorganización de las ideas.
El trabajo por proyectos CTSA como	A partir de la organización de un club

<p>motivador del interés hacia las ciencias naturales en secundaria. Barreto (2014).</p>	<p>de ciencias, se establecieron grupos para formular problemáticas originadas de la observación directa del Humedal La Conejera. Se realizaron informes y cuestionarios para facilitar la socialización de las explicaciones, que fueron validadas por los demás integrantes del club.</p>
--	---

Tabla 3. Proceder para la construcción de explicaciones en el aula en trabajos relacionados con los humedales

De acuerdo con los anteriores trabajos investigativos se puede establecer la importancia que tienen las ideas iniciales representadas a nivel textual y gráfico, ya que logran ser el punto de partida para elaborar las primeras respuestas a preguntas planteadas de manera preliminar, las cuales después de la observación directa que se realiza a los humedales se fundamentan en gran medida, lo que permite un cambio y reorganización de estas ideas que son socializadas para que puedan ser validadas colectivamente. Para las autoras lo anterior es de suma importancia ya que la validación de las explicaciones dadas, propiciarán la construcción gradual del conocimiento.

En términos generales el análisis de las diversas investigaciones presentadas, da la posibilidad de reconocer algunos elementos que resultan relevantes en la intención de comprender la forma como los estudiantes construyen explicaciones en la clase de ciencias, entre ellos es válido destacar:

- **El origen de las explicaciones:** Resulta relevante para la presente investigación reconocer como para los diferentes autores revisados las explicaciones pueden originarse desde diferentes lugares, pero siempre existe para ello la mediación de la acción del maestro, es decir que es él quien propone en el aula una serie de acciones que van desde el abordaje de textos científicos pasando por la formulación de preguntas o por el simple ejercicio de centrar la atención en un evento (observándolo desde una óptica distinta a la que usualmente se observa), todas estas acciones son las que de una forma u otra pueden terminar en la construcción de explicaciones por parte de los estudiantes. En la figura

1., se hace una síntesis de las acciones del maestro desde las cuales se logra dar origen al proceso de explicación en el aula



Figura 1. Acciones que originan las explicaciones.

En la figura 2., se muestran los principales elementos que los diferentes autores vinculan al proceso de construcción de explicaciones en la clase de ciencias. Es de destacar que en todos los casos, los autores tienen la idea de ver la construcción de explicaciones como un proceso que debe ser orientado, socializado, retroalimentado y validado; sin embargo nos alejamos del uso de cuestionarios como herramientas de "evaluación" y contrastación del proceso, pues en estos casos, se dejan de lado, tanto las condiciones como el contexto, que a nuestro parecer, juegan un papel preponderante en la construcción de explicaciones.

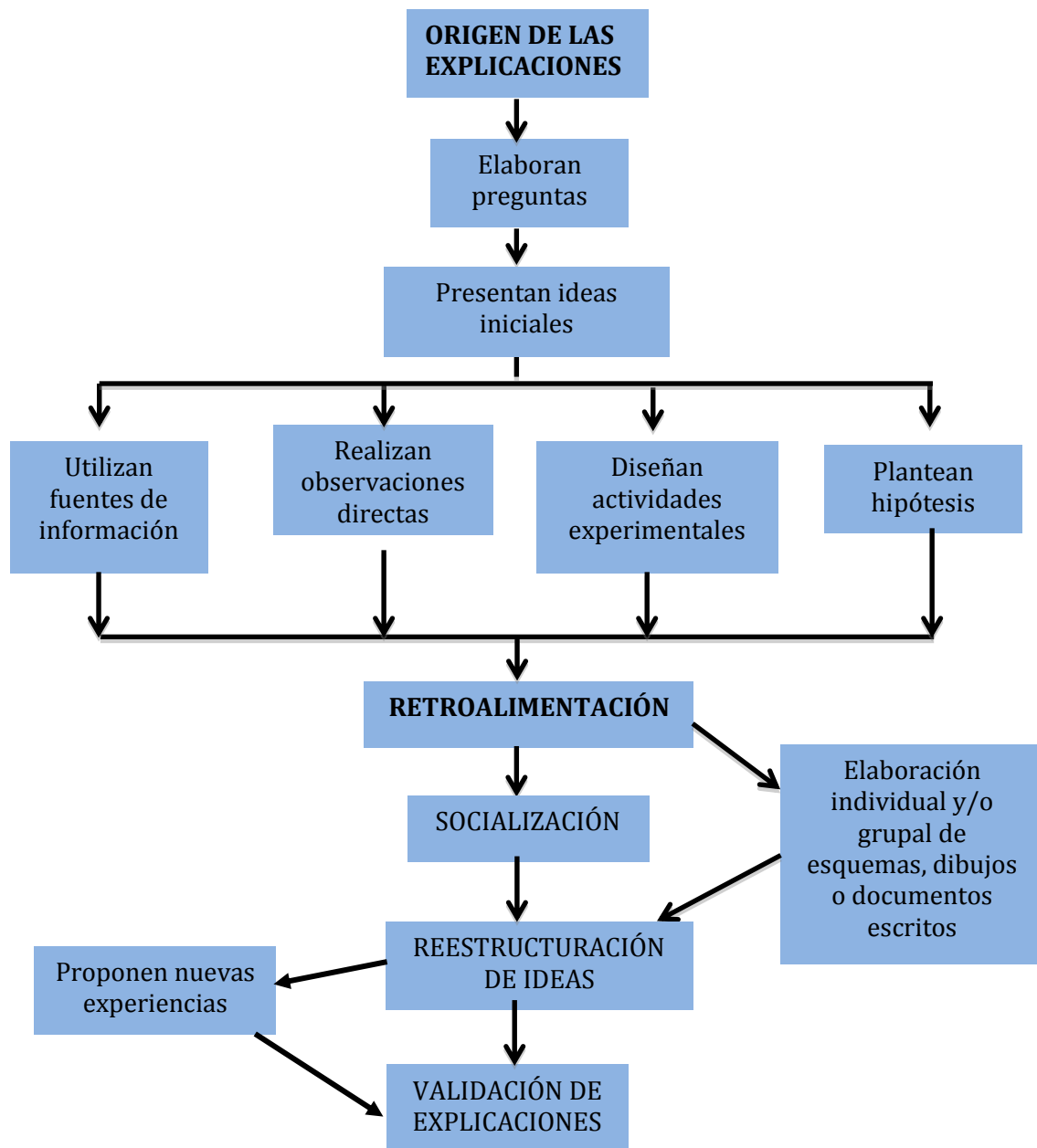


Figura 2. Procedimiento para la construcción de explicaciones inferidas de los trabajos analizados como antecedentes.

- **Condiciones para la construcción de explicaciones:** Otro elemento que se logra identificar desde las investigaciones revisadas es que para construir una explicación, es fundamental poner en juego ciertas condiciones en el aula de clase que favorezcan el proceso explicativo de

los estudiantes. En la figura 3., se exponen una serie de condiciones recopiladas de los trabajos analizados.

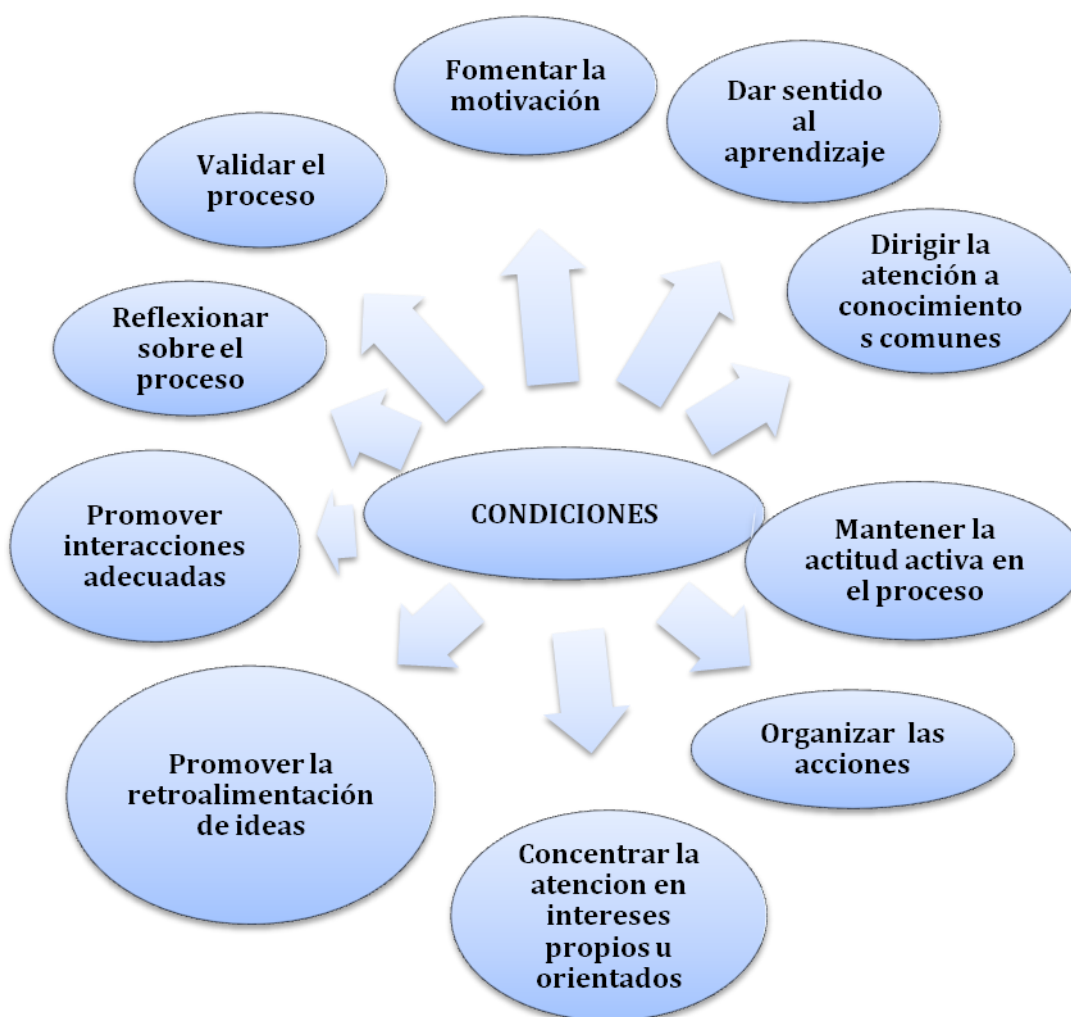


Figura 3. Condiciones necesarias para la construcción de explicaciones.

Al revisar estas condiciones, las autoras consideran que la mayoría son responsabilidad del maestro, convirtiéndose en un agente motivador que propone ambientes capaces de facilitar el desarrollo de las mismas, siendo su papel diferente al que históricamente se ha establecido.

- **¿Qué se explica?:** Por otra parte es posible identificar que son diversos los ámbitos de estudio que son objeto de las explicaciones de los estudiantes tal como se muestra en la figura 4.

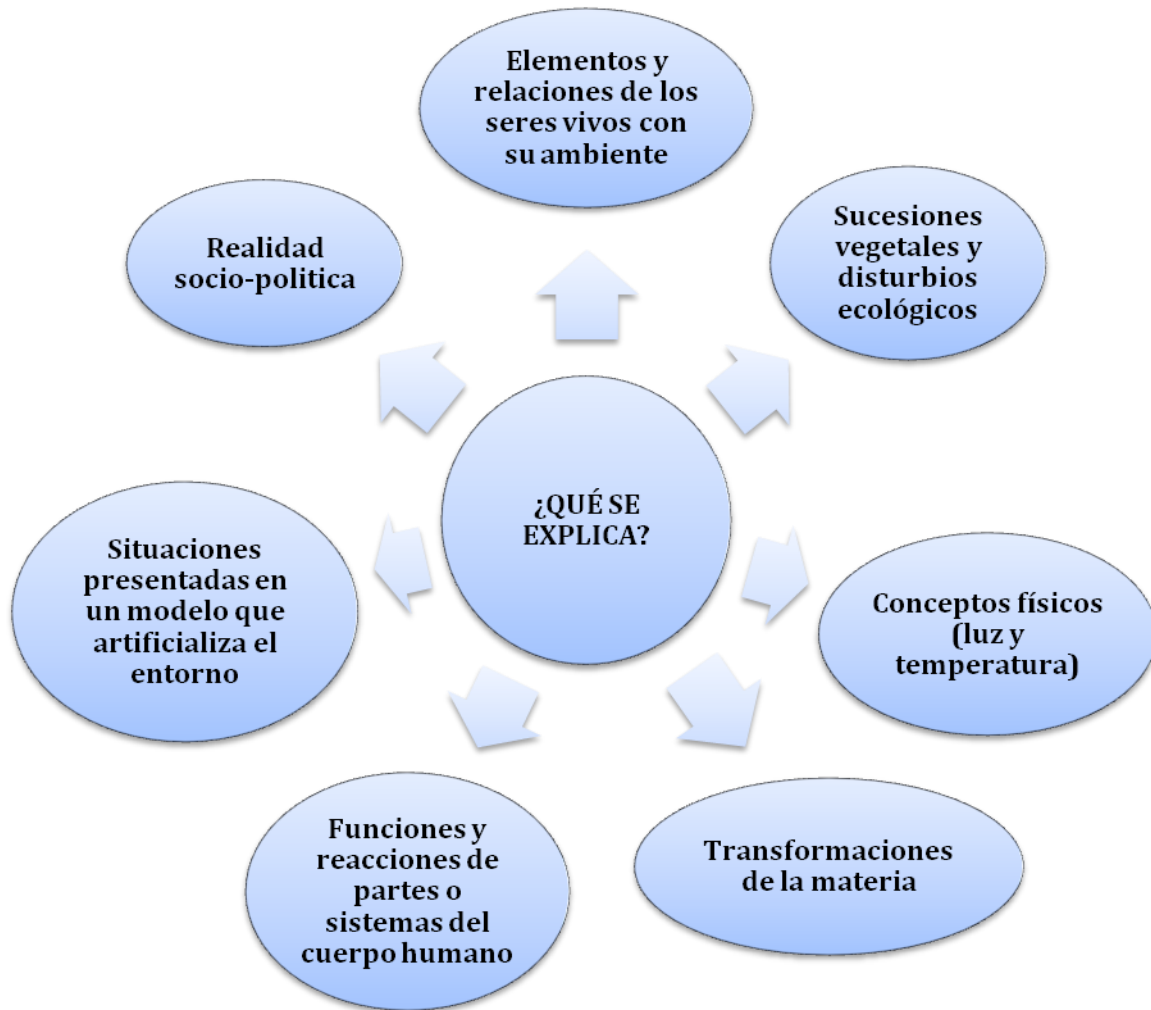


Figura 4. Eventos explicados en los antecedentes.

Así un evento o situación identificada en un entorno se puede convertir en un instrumento de conocimiento que permite tener una visión holística y compleja del mundo para reconocerlo y comprenderlo. De esta forma, la construcción de explicaciones se presenta como una forma de estudiar las cosas que ocurren en la naturaleza que generalmente pasan desapercibidas a nuestros ojos.

- **¿Qué se posibilitó en la construcción de explicaciones?:** Otro aspecto que también es posible identificar en los diferentes trabajos reseñados es la forma como el proceso de construcción explicaciones posibilita en los estudiantes el desarrollo de algunas habilidades que puede decirse hacen parte importante también del aprendizaje de las ciencias. Estos aspectos se muestran en la figura 5.



Figura 5. Otros aspectos que se posibilitan en la clase de ciencias cuando se construyen explicaciones

- **Estrategias:** Aparecen también en los diferentes trabajos una diversidad de estrategias pedagógicas empleadas por los maestros que facilitaron el aprendizaje y que permitieron ampliar o reestructurar las ideas iniciales de los estudiantes, se encuentran especificadas en la figura 6.

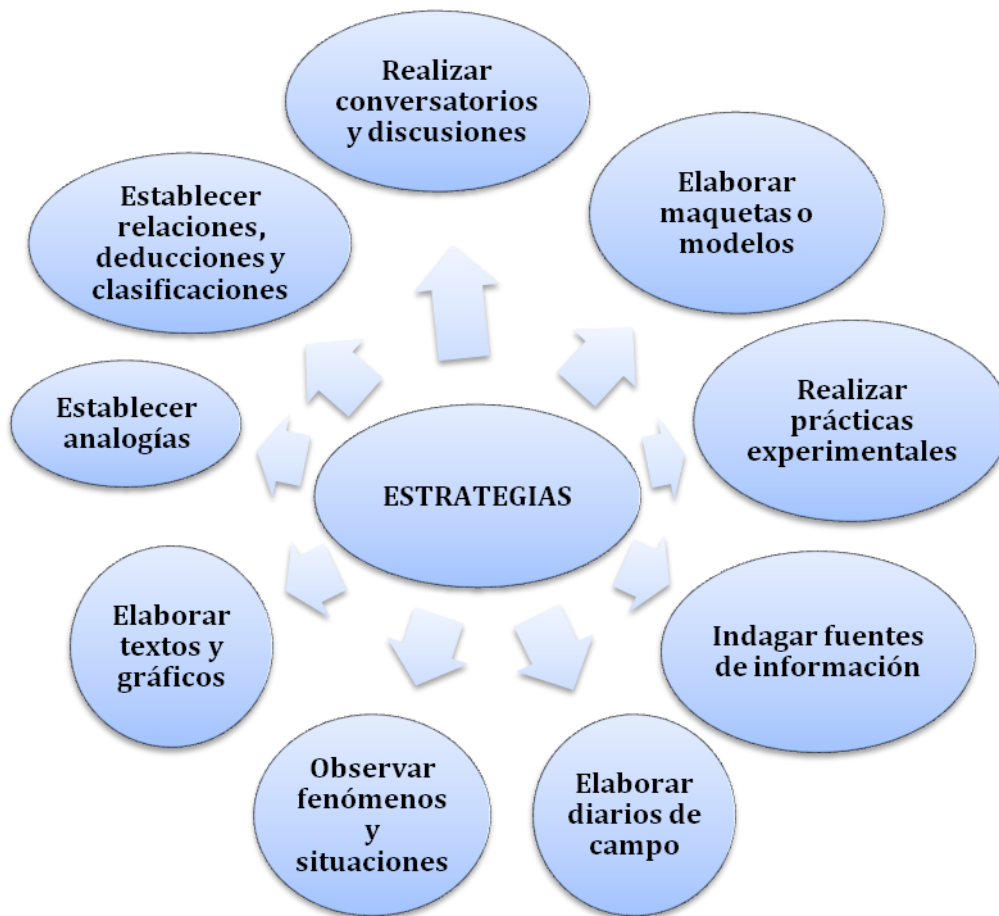


Figura 6. Estrategias que reestructuran las concepciones iniciales.

Algunas estrategias que fueron empleadas en los trabajos analizados demostraron efectividad al ser introducidas tanto como apoyo en el proceso de construcción de explicaciones, como también en la dinámica de la clase, siendo utilizadas no solo de manera individual sino también colectiva; además es importante recalcar, que en los diversos trabajos teniendo en cuenta el proceder del docente y del alumno, se evidencia una gama de enfoques dentro de los cuales se encuentra: por descubrimiento, expositivo, conflicto cognitivo, por modelos y en su mayoría por investigación, donde se centra la enseñanza en la resolución orientada de problemas, y así el docente guía la construcción de éstos desde las inquietudes o preocupaciones de los estudiantes.

Finalmente en estas investigaciones, se muestra que la construcción de explicaciones en la clase de ciencias es una preocupación en la comunidad académica, que ha sido estudiada desde distintas perspectivas y que

desborda la idea de listar las explicaciones de los estudiantes, identificar que tan cerca o alejadas están del conocimiento establecido e incluso de mera tipificación de las explicaciones, haciendo un desplazamiento hacia la comprensión de los procesos explicativos en ámbitos o situaciones particulares, identificando de manera aislada aspectos como: el papel de la pregunta, la experiencia, el trabajo colectivo, el contexto, las fuentes de conocimiento y del lenguaje; las etapas relevantes en el proceso; las condiciones para enriquecer las explicaciones dentro de las cuales el establecimiento de relaciones es un elemento importante, sin embargo se requiere complejizar y profundizar en estos aspectos.

Aunque estas investigaciones se han realizado en las distintas disciplinas (física, química, biología, ambiental) poco se muestra sobre la manera como esta actividad explicativa permite a quién explica construir imaginarios sobre los objetos de estudio de estas disciplinas. Un aspecto que relevan estos trabajos es la diversidad y heterogeneidad de explicaciones que son posibles de construir en una misma aula lo cual plantea la necesidad de reconocer los elementos epistémicos, ontológicos y conceptuales que subyacen a estas explicaciones que derivan en distintas significaciones y relaciones con los objetos de estudio para quien explica y que indiscutiblemente aportan no solo en el reconocimiento y valoración de la diferencia sino en la existencia de distintas perspectivas desde las cuales es posible pensar el mundo que nos rodea

3. PERSPECTIVAS Y SIGNIFICACIONES DE LA EXPLICACION EN CIENCIAS.

En un comienzo se recurrió a lo sobrenatural para intentar explicar el mundo natural, de ahí que todo se le atribuía a los espíritus o dioses, sin embargo esto cambio un poco con los antiguos griegos, quienes intentaron explicar los fenómenos del mundo mediante fuerzas naturales a partir de la observación y la reflexión, siendo entonces la filosofía del siglo VI a.C. la que se fue ocupando de explicar el mundo procurando identificar cual debía ser el ideal del “saber”, y es así, como se fue desarrollando poco a poco lo que hoy se denomina filosofía de la ciencia.

La explicación según Parra, Pinzón & Villalba (2013)

ha sido abordada a lo largo de la historia desde el punto de vista epistemológico e interpretada con cercanía desde el proceso didáctico, recurrir a la explicación es necesario para todos los individuos por la necesidad de dar respuesta a diferentes tipos de planteamientos, por querer ahondar en los detalles de los fenómenos” (p. 28).

De esta forma términos como “explicar”, “explicaciones” y “construcción de explicaciones”, se utilizan en el aula de clase cotidianamente, en muchos de los casos, de manera indiscriminada. En este apartado se exponen algunas ideas planteadas por autores como: Mayr (1998), Aduriz y Eder (2008), Maturana (1997), Candela (1991,1993 y 1999), Arca, Guidoni y Mazzoli (1990) entre otros acerca de ¿Cómo se concibe la explicación? ¿Cómo es el proceso de construcción? y ¿Qué se consigue cuando se construyen explicaciones?

Según Mayr (1998), los científicos se plantean preguntas relacionadas con lo desconocido e intentan responderlas proponiendo conjeturas o hipótesis, que se interpretan como la primera tentativa de explicación.

Aduriz y Eder (2008), mencionan que el término “explicación”, tiene un carácter parcialmente polisémico, sin embargo establece que cuando se explica se hace ver a otros “todo el cuadro”, se develan relaciones o vínculos no obvios, se trae

a la superficie sentidos latentes, se compara lo desconocido con lo familiar. Por lo anterior consideran que:

El uso cotidiano del concepto de 'explicar', y aún el que proponen los diccionarios técnicos, parece estar más vinculado a los procesos de comunicación y enseñanza, a la "transmisión" de un saber (sea este científico o no) a terceros, y a la comprensión por parte de ellos de tal saber "recibido". El análisis epistemológico, en cambio, nos propone una nueva perspectiva: hablar de 'explicación' remite a preguntas vinculadas con la descripción³, la significación o las condiciones de uso, y las causas, motivos y razones". (p. 107).

En esta misma línea, Candela (1993), afirma que *"las explicaciones son aquellas expresiones verbales que tienden a comprender un hecho, objeto, fenómeno o idea. Esto es, que van más allá de una descripción para tratar de encontrar las causas que lo provocan o permiten entenderlo". (p. 34).* Por lo cual, la práctica docente debe estar permeada siempre a cuestionamientos, que permitan entre otras cosas redundar en las fuentes.

En otro sentido, Maturana (1997), quien fundamenta el hecho de que a partir de las explicaciones realizadas por una persona sobre sucesos que experimenta, es posible replantear su manera de actuar, menciona que la explicación es un argumento de nuestra experiencia, en el hacer de lo que hacemos, es una reformulación de una situación particular de nuestra praxis del vivir con otros elementos y ésta es aceptada por el observador como una reformulación de su praxis del vivir. Esta reformulación depende de los criterios de aceptación que el observador aplica al escuchar el discurso de las explicaciones.

Por tanto, no todas las afirmaciones son explicaciones; se convierten en explicaciones cuando el observador acepta que una afirmación reformula su praxis del vivir con elementos de otras situaciones de su praxis del vivir y esto se da al satisfacer los criterios de aceptación aplicados a través de su forma de escuchar, de lo contrario se mantiene como una afirmación.

³Según Sanmartí (2007), la descripción implica *"concretar la <forma de mirar> el fenómeno objeto de estudio, los aspectos en los que centrar la observación. Esta forma de mirar está condicionada por la finalidad de la observación y, por tanto depende del modelo teórico que se pretende ayudar a construir" (p.10),*

Se podría considerar que el criterio para definir cuándo una explicación es válida, depende de la naturaleza misma de la explicación, es decir una proposición que reformula las observaciones de un fenómeno en un sistema de conceptos aceptados para un grupo de personas que comparten un criterio de validación común. De esto se puede inferir la importancia de colocar en consenso las explicaciones realizadas de manera individual, para lo cual Candela (1991), afirma que la construcción del conocimiento en el aula se hace socialmente como un encuentro de argumentaciones que tienen que ser negociadas para mantener la comunicación. Aunque, según Mayr (1998), no basta que un individuo explique una situación desconocida que ocurre en su cotidianidad sobre la base de lo que ya sabe o de lo que le parece racional, es necesario cerciorarse de que la respuesta sea correcta o al menos cercana a la verdad teniendo en cuenta los conocimientos actuales.

Esto último, se distancia de lo realizado en la presente investigación, debido a que si la fuente en el proceso de validación del conocimiento es la información, entendida según Segura (2014), no solo como *“los procedimientos, montajes y métodos sino también las teorías, los principios, los algoritmos, las formulas y todos los razonamientos ya hechos”* (p. 118), se está desconociendo no solo que son posibles diversas perspectivas para abordar un “hecho”, que éstas están cruzadas por valores, ideologías, formas de ver y proceder contextuales, sino también la socialización y su importancia en la construcción de explicaciones.

Por su parte, Arca, Guidoni & Mazzoli (1990), refieren que la explicación es la capacidad que tienen las personas de hablar con una intencionalidad⁴, identificando y representando su realidad de manera significativa⁵, que bajo criterios de validación de quien la escucha sean aceptados, puesto que se puede evidenciar en algunas ocasiones contradicciones de aquello que se

⁴ Entendiéndose según éstos autores como: *“tratamos de entender qué tomamos del mundo, qué usamos del mundo, cómo transformamos aquello que tomamos, qué dejamos de aquello que hemos tomado”* (p.77)

⁵ es decir integrando los hechos y los lenguajes

dice⁶, y es así como se elaboran relaciones entre los conocimientos que modifican su esquema inicial.

Es fundamental recalcar la importancia para Candela, Maturana y Arca, Guidoni & Mazzoli, de los procesos de socialización, donde a partir de ellos, se generan criterios de aprobación y se puede llegar a variaciones en los patrones originales, lo cual en esta investigación es preponderante para buscar una reestructuración del conocimiento.

Por esta razón, en la escuela, se considera importante generar espacios que les permitan a los estudiantes comunicar sus ideas, de tal forma que ponerlas a consideración ante los demás, favorecerá las bases de sus explicaciones y la construcción de un conocimiento.

Perspectivas sobre la construcción de explicaciones.

Se presentarán a continuación las diversas ideas acerca de ¿Cómo es el proceso de construcción de explicaciones?.

Mayr (1998), indica que entre los filósofos antiguos y actuales, existe una controversia en la manera como se construye y ponen a prueba una explicación del mundo natural. Filósofos de la ciencia como Descartes, Hume, Kant, Russell, Popper, entre otros, describían los métodos de los científicos o les indicaban a éstos cómo debían construir sus explicaciones y experimentos para que sus hallazgos se pudieran considerar como “ciencia buena”

Bacon consagró durante dos siglos la inducción como el método científico por excelencia, la cual consistía en que el científico para elaborar sus teorías debía registrar, medir y describir sus observaciones sin tener ninguna hipótesis

⁶ Ya que la falta de una interacción efectiva en las diversas personas, y en el curso del tiempo, entre los diversos modos posibles de pensar y la realidad que se quiere estudiar, genera menos eficiencia en las discusiones.

previa, ni expectativas preconcebidas, pero finalmente frente a las críticas realizadas por Liebig, el induccionismo cayó.

Posteriormente los positivistas lógicos defendieron el método hipotético-deductivo tradicional, indicando que el mejor criterio de validez de una teoría era la verificación a través de comprobaciones repetidas (experimentos), para lo cual Mayr (1998), menciona que si bien es cierto que la verificación refuerza las teorías no “demuestra” que una teoría es cierta.

Para las dos posiciones anteriores, el método científico era la piedra angular que permitía el desarrollo de explicaciones acerca de fenómenos naturales que había que descubrir, pero usado de manera diferente; durante los estudios filosóficos de la ciencia, la experimentación con corroboración determinaba la forma de pensar y actuar para llevar a cabo las explicaciones que se convertían en teorías con características de leyes universales, verdades absolutas e irrefutables ya que estaban sustentadas por técnicas experimentales validadas en la comunidad científica.

En contraste, el método inductivo hacía uso del método científico para la observación, de la cual se iba despojada de preconcepciones para descartar la falta de objetividad durante el uso del método científico, y a partir de un análisis y estudio de los hechos, permita llegar a la construcción de explicaciones que derivaban finalmente en la elaboración de teorías.

Hempel desde La moderna filosofía de la ciencia que nació en 1948, propuso un nuevo modelo de explicación científica, al que llamó modelo deductivo-nomológico, cuya idea según Mayr (1998) es que:

Una explicación científica es un argumento deductivo en el que la declaración que describe el fenómeno a explicar se deduce de una o más leyes universales, en conjunción con datos concretos (reglas de correspondencia). (p. 66) .

Pero este método fue modificado para adecuarlo a leyes probabilísticas o estadísticas. Es así como, Mayr (1998) afirma, que cuando un biólogo debe

responder una pregunta acerca de un fenómeno único, no lo puede hacer basándose únicamente en leyes universales, sino que debe tener en cuenta

[...] los datos conocidos que tengan que ver con el problema en cuestión, inferir toda clase de consecuencias a partir de combinaciones de factores reconstruidas, y después intentar elaborar un argumento que explique los hechos observados del caso particular. En otras palabras, elabora una narración histórica. (p.83).

Este enfoque es muy diferente de las explicaciones causa-efecto, y por esta razón los filósofos clásicos de la ciencia lo consideraron inaceptable. Sin embargo, autores recientes han demostrado que el enfoque histórico-narrativo es válido; aunque entre más complejo sea el sistema que se esté estudiando, habrá más interacciones, las cuales no se podrán determinar por observación y tendrán que recurrir a la inferencia, que puede depender de la formación y la experiencia previa del científico, causando controversias acerca de la “mejor” explicación. Sin embargo toda narración es susceptible de refutación y se puede comprobar una y otra vez. (Mayr, 1998)

Los sucesos ocurridos en una secuencia histórica suelen afectar causalmente en los sucesos posteriores, y esta es justamente la razón de que las narraciones históricas tengan un valor explicativo, ya que se puede considerar que el objetivo relevante de una narración histórica es descubrir factores causales (de una manera empírica) que contribuyeran a lo que ocurrió más tarde en una secuencia histórica.

Confrontando los métodos deductivos se puede determinar que en estos casos las comprobaciones de un hecho evaluado permiten probar la veracidad de la teoría propuesta, desde lo particular hasta lo general. Ambos se basan en las observaciones de un fenómeno. Pero en el caso del hipotético-deductivo se debe crear una hipótesis para explicar lo que se está evaluando, la validación de las hipótesis se hace por la deducción de las proposiciones y la validación solo se hace de manera probable, pero permite comprobaciones repetidas.

En contraposición al nomológico-deductivo, los datos pueden ser reemplazados por supuestos, determinando las consecuencias de las posibles combinaciones de factores a partir de datos conocidos, no de hipótesis predeterminadas, los hechos observados permiten la elaboración de argumentos.

Maturana (1997), pone de manifiesto que por pertenecer a una cultura que se basa en la ciencia moderna, el ser humano le gusta explicar y formular preguntas que se resuelven con respuestas explicativas. Dichas preguntas según Aduriz & Eder (2008), parten de la necesidad de quien pregunta por cómo, el qué o el por qué de un determinado estado de cosas.

Por tal razón, se debe tener en cuenta la observación, *“observar es tanto el punto esencial de partida como la pregunta más fundamental en cualquier intento de entender la realidad y la razón como fenómenos del dominio humano”* (Maturana, 1997, p.18).

Maturana (1997), afirma que:

El observador surge en la praxis del vivir en el lenguaje y él o ella se encuentra a sí mismo o a sí misma en la experiencia de ocurrir como un hecho, anterior a cualquier reflexión o explicación. El observador está en la experiencia del observar como una condición inicial constitutiva a priori en el momento de reflexionar, explicar o conservar. (p.39).

“Cualquier explicación o descripción de lo que hacemos es secundaria a nuestra experiencia de encontrarnos nosotros mismos en el hacer de lo que hacemos” (Maturana, 1997, p.17). Nosotros usualmente no nos damos cuenta de esto porque debilitamos la experiencia con la explicación de la experiencia, quedándonos solo con esta última. *“Es evidente que si explicaciones y descripciones son secundarias a la praxis del vivir del observador (nuestra praxis del vivir humano), ellas son estrictamente necesarias para ésta, aún cuando la praxis del vivir del observador cambia después de haberlas escuchado”* (Maturana, 1997, p.18).

En este mismo sentido, Arca, Guidoni, & Mazzoli (1990), mencionan que para la realización de explicaciones se deben tener en cuenta que los jóvenes poseen conocimientos que han sido elaborados a partir de informaciones recibidas a través de los sentidos, en este caso, la observación se convierte en la actividad central de la experiencia donde el sujeto juega un papel fundamental en el proceso cognitivo, porque usa nuevas formas de mirar, de hablar y de construir conocimiento.

Por ende, en las prácticas de enseñanza, la observación debe ser un pilar permanente y es necesario recurrir a la experiencia para poder ampliar dichas observaciones. Además, la explicación construida de manera individual permite la reorganización o reconstrucción del conocimiento, teniendo en cuenta que toda explicación inicialmente, debe ser validada por uno o varios pares que la someten a diferentes criterios de aprobación, si los cumplen, hasta ese momento se convierte en una explicación.

De la idea de experiencia entendida como la relación entre la vivencia y la realidad, Arca, Guidoni, & Mazzoli (1990) plantean que cuando los sujetos interactúan con su entorno físico y cultural se producen vivencias a partir de la observación de objetos de nuestra experiencia; el cómo interactúa, procede o los organiza, hace parte de los procesos cognoscitivos, con un papel activo del sujeto, donde presenta la necesidad de cuestionarse y explicitar su experiencia por medio del lenguaje con el fin de socializarla, y adquirir la capacidad de reorganizar experiencias anteriores con nuevas vivencias, ampliando y enriqueciendo las explicaciones y conocimientos del mundo o de la realidad.

Es así como estos autores consideran que para conocer el mundo que nos rodea, es necesario integrar tres elementos fundamentales: la experiencia, el conocimiento y el lenguaje, donde cada uno de estos términos presupone de algún modo los otros dos, ya que están íntimamente relacionados, sin un orden jerárquico entre ellos.

Entonces en las explicaciones el lenguaje, se convierte en un paso fundamental en la estructuración del pensamiento. En particular, desde la perspectiva de Lemke (1997), el lenguaje

“no es sólo vocabulario y gramática: es un sistema de recursos para construir significados. Además de un vocabulario y una gramática, nuestro lenguaje nos proporciona una semántica. (...). Necesitamos la semántica debido a que cualquier concepto o idea particular tiene sentido sólo en términos de las relaciones que tiene con otros conceptos e ideas” (p. 12).

Es así como se quiere recalcar la importancia del lenguaje no solo como base para poder plantear preguntas relacionadas con algunas situaciones problemáticas, propuestas como introducción a las diferentes experiencias o como reflexiones a sus resultados⁷, sino como eje en las respuestas que se dan, las cuales son socializadas generando discusiones y haciendo una confrontación y reorganización del conocimiento, que se expresan en la construcción de explicaciones.

Es decir que el joven, teniendo en cuenta sus experiencias, es capaz de indicar, qué lo llevó a reorganizar sus conocimientos ya existentes, siendo diferente en cada uno de ellos.

Este acercamiento a la experiencia presentará cambios en el lenguaje y el conocimiento a partir de la toma de la información nueva, la clasificación y la adaptabilidad de ella a los conocimientos anteriores, ya que

Todo nuestro conocimiento se construye según drásticos criterios de esquematización según una compleja relación que define simultánea y recíprocamente el soporte formal del esquema, el contexto que debe esquematizarse y los criterios de base según los cuales se eligen y se ponen en evidencia los elementos considerados significativos y relevantes. (Arca, Guidoni & Mazzoli, 1990, p. 172).

⁷ Aunque los autores también plantean, que las preguntas sean propuestas a partir de la observación directa tanto de objetos conocidos solo por algunos jóvenes, como por objetos conocidos por todos.

Toda construcción de explicaciones tiene un objetivo para cada uno de los autores, se puede plantear entonces el interrogante: ¿Qué se consigue cuando se construyen explicaciones?

Mayr (1998) menciona que lo que se obtiene es el esclarecimiento de conceptos y teorías y el desarrollo de nuevos, si se cita por ejemplo, en el proceso de la ciencia; Aduriz & Eder (2008), conciben que en la explicación científica se pretende que al responder las preguntas se pueda llegar a entender el mundo en que vivimos y el que podemos llegar a construir. Por lo que se puede decir que para estos dos autores el construir explicaciones permite comprender sucesos nuevos o cotidianos.

Para Maturana (1997), al construir explicaciones se evidencia una reformulación de su praxis del vivir, es decir *“la praxis del vivir del observador cambia cuando él o ella genera explicaciones de su praxis del vivir. Es por esto que todo lo que decimos o pensamos tiene consecuencias en la manera en que vivimos”* (p.109).

Arca, Guidoni & Mazzoli (1990), hacen referencia que lo importante aquí no es dar la sensación de resolver definitivamente unos problemas, o dar las respuestas “justas” sino elaborar una red de ideas que permitan la interpretación de lo real y que estén en condiciones de desarrollar un verdadero modo de ver el mundo e interpretarlo basándose en las estructuras de relación que se establecen, llegando a la construcción del conocimiento, con ayuda del lenguaje.

La anterior consideración es corroborada por Litwin, (citado por Aduriz & Eder, 2008) quien manifiesta que *“el análisis de las explicaciones que se construyen y circulan en el aula favorece la comprensión de las acciones comunicativas y de la producción colectiva de conocimiento promovido por ellas”* (p.104); y por Candela (1999), quien plantea que la construcción de explicaciones reestructura ideas de los estudiantes, mejora sus capacidades comunicativas y permite construir procesos discursivos.

Para las participantes de esta investigación, la construcción de explicaciones ayuda notablemente a incrementar las cualidades expresivas y a consolidar la comprensión de las preguntas o fenómenos en cuestión, siendo el lenguaje el que posibilita dar un mejor significado.

A partir de las discusiones que se dan, en torno a una búsqueda de explicación de hechos diversos, en diversos contextos, puede resultar posible utilizar modelos e instrumentos cognitivos⁸ capaces de reorganizar los conocimientos ya existentes en los jóvenes⁹ y de estimular significativos desarrollos de conocimientos a través de la adquisición de nuevas experiencias¹⁰ y nuevos modelos, que tengan la facultad de “*acrecentar la capacidad y la flexibilidad de comprensión*” (Arca, Guidoni & Mazzoli, 1990, p.142).

Finalmente, “*una buena explicación supone situar unos determinados hechos en una planificación general; debe tener un principio, un desarrollo y una conclusión, debe crear argumentos y establecer relaciones ordenadas entre ellas*”. (Pujol, 2007, p. 170). Por ende como docentes se debe propiciar las condiciones necesarias para que los estudiantes planteen dichos argumentos y relaciones a partir de las cuales le permitirán entender su mundo.

Los referentes citados, son tenidos en cuenta en el desarrollo de la tesis ya que aportan elementos, dan sustento conceptual y orientan la visión acerca de la importancia de la observación, la experiencia, el lenguaje, las condiciones y las estrategias que propician la construcción de explicaciones.

⁸ Los modelos e instrumentos cognitivos pueden ser esquemas sinópticos, esquemas en bloques, cuadros, observaciones de fotografías o diapositivas y diagramas de flujo

⁹ constituidos por observaciones, discursos, juegos, explicaciones, ejercicios, excursiones, entre otros.

¹⁰ Estas nuevas experiencias entonces, se insertan significativamente y en el mayor grado posible en un proceso dinámico de progresiva estructuración de los modos de comprender las cosas.

4. PROCEDER METODOLÓGICO

En este apartado se presenta el proceder metodológico que se tuvo en cuenta en la actividad investigativa de esta tesis. En la primera parte se relaciona la perspectiva de la investigación, en la cual se muestra las técnicas e instrumentos de recolección de la información, la población participante y las categorías de análisis. En la segunda parte, los aspectos metodológicos de la vivencia, la dinámica y las estrategias llevadas a cabo en el aula.

4.1. PERSPECTIVA DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se enmarca metodológicamente en un enfoque cualitativo, desde una perspectiva interpretativa. El enfoque cualitativo tiene una estrecha relación con los participantes y permite el acercamiento directo a sus ideas, planteamientos, signos y símbolos que permiten identificar la realidad social donde se desarrolla y la construcción intersubjetiva de su conocimiento.

La investigación cualitativa según Taylor & Bogdan (1994), presenta ciertas características: es inductiva, con una mirada holística, donde se comprende el marco de referencia, es equitativa en cuanto a las perspectivas, aunque los investigadores suspenden sus propias creencias y perspectivas, para facilitar el ajuste entre los datos y la realidad de lo que se dice. Se tiene en cuenta los contextos, los intereses, las experiencias para comprender, caracterizar e interpretar fenómenos y significaciones sociales, que en esta investigación están representados durante la construcción de explicaciones.

A partir de lo expuesto anteriormente, se opta por una perspectiva interpretativa que busca comprender la realidad dinámica y diversa de las acciones humanas, la práctica social, profundizar el conocimiento y comprensión del por qué de una realidad.

Según Lincoln & Gubba (1985) las características de la investigación interpretativa son: los fenómenos no son aislados de sus contextos, el sujeto es

el instrumento de investigación, se adapta a las realidades múltiples con que se ha de trabajar, el análisis inductivo ofrece ventajas en la descripción y comprensión de la realidad plural además del ambiente en el que se desarrolla la investigación, por último se propone demostrar la credibilidad del proceso investigativo y de los resultados que este genera.

Por tanto es útil para exponer con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación. Desde este punto de vista para la investigación es importante dado que permite teorizar y determinar lo que los estudiantes quieren decir acerca del tema que están explicando, sin desconocer el contexto donde se desarrolló la investigación y las diferentes visiones del mundo que surgen en las explicaciones que se construyen.

Adicionalmente, proporciona la toma de datos y su análisis en un proceso continuo, simultáneo e interactivo, permitiendo la identificación de emergencias que se convierten en relevantes para el proceso de análisis. El uso de la combinación de diferentes metodologías permite diversas formas de integración y complementariedad para comprender las relaciones ocultas presentes y resultan decisivas para realizar una completa caracterización en el proceso de investigación

4.1.1. Técnicas e instrumentos de la investigación.

En la tesis se tuvieron en cuenta las siguientes técnicas: El análisis y comprensión de textos, la observación participante y los grupos de discusión.

- **Análisis y comprensión de textos**

Los textos que realizaron los estudiantes se constituyeron en una fuente de información fundamental en la investigación, ya que según Flick (2004), éstas representaciones mentales tienen otros dos propósitos, son la base de las interpretaciones y el medio central para presentarlos y comunicarlos, sustituyendo la realidad estudiada, donde se traducen relaciones dadas de


experiencias cotidianas en conocimiento y que son interpretadas como procesos de construcción activo que implica directamente al que comprende.

- **Observación participante.**

En esta técnica, se utiliza de manera paralela el análisis de documentos, la entrevista, la participación directa y la observación, donde el investigador se involucra e influye en la observación, localizando las situaciones y entornos cotidianos de la investigación, permite establecer relaciones con los participantes en la investigación y se obtiene datos directamente de la comunicación. Presenta diferentes fases, que según Flick (2004), incluyen:

Una observación descriptiva que es orientadora y permite la identificación global de lo que se investiga; la observación localizada donde se centra en los procesos esenciales de la pregunta a investigar y finalmente, la observación selectiva que se centra en los datos adicionales y ejemplos complementarios para los datos obtenidos en la segunda fase. (p. 156).

Los instrumentos de recopilación de información, que se utilizaron para constituir los datos y realizar posteriormente los análisis se exponen en la tabla 4.

Instrumento	Descripción	Evidencia
<p>Registros escritos y gráficos</p>	<p>Obtenidos de los diarios de campo realizados por los estudiantes y los análisis de la sistematización de cada una de las fases.</p>	 <p>Sanalpardo</p> <p>Después de haber leído el texto se preguntó ya que me llama mucho la atención que he podido observar lo que que son y sus partes más importantes de este animal.</p> <p>Es uno de los animales más comunes en las zonas de montaña que requiere humedad por lo tanto se encuentran muchos en humedales.</p> <p>También es uno de los animales más comúnmente en sus alrededores tiene un tipo de coloración que los ayuda a camuflarse en el clima frío, contiene en su cuerpo los azúcares y proteínas que son necesarios para su vida de algunos procesos o de sus actividades vitales, etc.</p> <p>Tema: Contaminación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las contaminaciones del hombre afectan a la zona biósfera porque los gases residuales están afectando a la tierra le entra al sistema digestivo y se puede morir. - Las fábricas contaminantes que están al rededor del hombre le están afectando a la tierra por que los residuos que salen de las fábricas entran por el acanillado del hombre y eso lo está absorbiendo la tierra. - Esa contaminación le está afectando a la que en el sistema respiratorio porque está afectando las células biológicas, daña y al entrar esa contaminación a los pulmones los tapa y se puede morir. - Los microorganismos afectan el sistema digestivo por intoxicación de la contaminación que entra al hombre por medio de sus alimentos.

Instrumento	Descripción	Evidencia
Grabaciones audiovisuales	Relatos de las sesiones grupales de los estudiantes con asesoría de las docentes, donde se identificaron las ideas individuales y las formas de validación, concertación y toma de decisiones.	
Fotografías	Permitieron identificar las formas de construcción social durante los desarrollos de las actividades planteadas.	
Guía de trabajo	Posibilitaron evidenciar algunas ideas previas acerca de la ubicación geográfica del Humedal el Burro	

Tabla 4. Instrumentos utilizados en la investigación

4.1.2. Población participante de la investigación

La investigación se realizó con niñas y niños del grado octavo del Colegio Saludcoop Sur de la localidad de Kennedy, barrio La Primavera, con niveles socioeconómicos de estratos 1 y 2, y con edades que oscilan entre los 13 a 15 años. El desarrollo de las actividades de aula se realizó durante 10 semanas con una intensidad horaria de tres horas semanales, durante el primer semestre de 2015.

4.1.3. Categorías de análisis

Teniendo en cuenta que tanto en los antecedentes como en los referentes teóricos se ha hecho el rastreo a las explicaciones y se han encontrado puntos, que poco han sido relevantes en los trabajos, se plantean dos categorías de análisis a partir de las cuales se da cuenta de la investigación, éstas se indican en la tabla 5:

CATEGORÍA	ASPECTOS A EVALUAR	DESCRIPCIÓN
PREGUNTAS	Origen de las preguntas.	Las preguntas que realizan dan cuenta de la visión de mundo que se intenta explicar. Según Giordan & de Vecchi (1995) <i>“Las preguntas planteadas permiten caracterizar el nivel de pensamiento y las preocupaciones del que aprende”</i> (p. 72)
	Tipo de preguntas.	El tipo de pregunta indica acerca de lo que se preguntan los estudiantes, según Aduriz & Eder (2008), en las ciencias naturales <i>“... se remite la explicación a preguntas del tipo de qué, cómo, por qué y para qué; para algunos autores la explicación requiere de causas de diversas clases, para otros, de mecanismos o relaciones, y para otros de motivos o razones”</i> . (p. 107)
	Historia de las preguntas	Permiten identificar qué situaciones facilitaron el planteamiento de la pregunta.
DINÁMICAS EXPLICATIVAS EN LA CLASE DE CIENCIAS	Estrategias para posibilitar la construcción de explicaciones	En la construcción de explicaciones, el planteamiento de preguntas, el ambiente, el trabajo en grupo y la socialización son factores que favorecen su realización. Resaltando lo último, Segura (2014) menciona: <i>“En el momento en que se posee la información, su utilización está mediada por un sujeto social, de tal suerte que lo que cada sujeto haga con la información disponible no depende sólo de ella y de las intenciones, sino del sujeto y de su contexto de trabajo”</i> . (p.119)
	Acciones para generar explicaciones.	Pretende explicar las condiciones necesarias para facilitar la construcción de explicaciones.
	¿Qué se explica?	Se refiere a la intencionalidad que conlleva la pregunta que se plantea.

CATEGORÍA	ASPECTOS A EVALUAR	DESCRIPCIÓN
	¿Que se posibilita en la construcción de explicaciones?	El desarrollo de explicaciones permite entender los fenómenos naturales que se desarrollan en un entorno natural, acercando ese conocimiento a acuerdos de la ciencia. Según Litwin (citado por Aduriz & Eder, 2008) <i>“el análisis de las explicaciones que se construyen y circulan en el aula favorece la comprensión de las acciones comunicativas y de la producción colectiva de conocimiento promovido por ellas” (p.104).</i>
	Clases de explicaciones	Permite la organización de las explicaciones en categorías con criterios comunes que ayudan a identificar los elementos que subyacen a las explicaciones y que dan cuenta de la diversidad en el aula

Tabla 5. Descripción de las categorías de análisis

4.2. ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA VIVENCIA EN EL AULA.

La propuesta de aula diseñada como escenario para obtener información y dar cuenta de la pregunta de investigación en la presente tesis se denomina “Conociendo el Humedal el Burro”, se enmarca en la observación de un entorno natural cercano a los estudiantes, consta de tres fases, la primera tuvo como finalidad reconocer las ideas que los estudiantes tenían acerca del humedal, la segunda reconocer los intereses acerca del humedal a partir de su observación directa, y la tercera construir explicaciones acerca de algunos eventos que para el colectivo de estudiantes eran de su interés. En las siguientes tablas, se expone cada una de ellas, el propósito para la tesis, las actividades y las intenciones para la clase de ciencias naturales.

Propósito para la tesis	Actividades	Intención para la clase
Identificar las ideas iniciales que expresan los estudiantes y la manera como establecen relaciones que se presentan en el humedal	Descripción del lugar donde viven los estudiantes	Identificar si los estudiantes reconocen al humedal como parte de su entorno.
	Identificación de la ruta para llegar al humedal	Identificar las ideas que tienen los estudiantes acerca del contexto del humedal
	Desarrollo de la guía: Localización geográfica del humedal (ver anexo	Propiciar en los estudiantes la capacidad de escucha y de confrontación de sus ideas Realizar el reconocimiento de la

Propósito para la tesis	Actividades	Intención para la clase
	1)	ubicación del humedal el burro dentro de la localidad
	Presentación gráfica y textual de ideas de los estudiantes acerca del humedal	Identificar las ideas que tiene el estudiante acerca del humedal
	Socialización por grupos y ante la clase las ideas acerca del humedal Divulgación a la comunidad educativa de la visita al humedal	Elaborar conocimientos colectivos acerca del humedal a partir de las ideas individuales Comunicar las ideas elaboradas acerca del humedal a toda la comunidad educativa

Tabla 6. Primera Fase: ¿Qué piensas del humedal?

Propósito para la tesis	Actividades	Intención para la clase
Identificar los intereses de los estudiantes a partir de las observaciones realizadas en el humedal	Salida al humedal Elaboración de instrumentos gráficos y textuales de los intereses a partir de lo observado en el humedal.	Desarrollar habilidades relacionadas con el uso de los sentidos. Identificar los intereses de los estudiantes sobre el humedal y las posibles relaciones que identifique de éste con otros elementos del mismo entorno.
	Organización de grupos por intereses y planteamiento de preguntas. Planteamiento de la ruta a seguir para la resolución de la pregunta planteada	Desarrollar habilidades en el trabajo colectivo y de mediación de los estudiantes en el grupo de interés. Validar las experiencias y el uso de la información en la construcción de explicaciones.

Tabla 7. Segunda Fase: ¿Qué ves del humedal?

Propósito para la tesis	Actividades	Intención para la clase
Favorecer la construcción colectiva de explicaciones sobre las relaciones presentadas en un elemento del humedal el burro	Socialización de explicaciones obtenidas de la ruta grupal planteada a todo el curso. Construcción de explicaciones finales individuales	Construir colectivamente la explicación a la pregunta planteada. Consolidar las explicaciones individuales que responden a la pregunta planteada colectivamente.

Tabla 8. Tercera Fase: ¿Qué explicas del humedal?

La dinámica y las estrategias fueron las siguientes:

- Trabajo en grupo: Los estudiantes, en diversos momentos, se reunieron en grupo para socializar las ideas desarrolladas acerca de la pregunta planteada y así poder desarrollar explicaciones colectivas
- Realización de conversatorios: Al interior de cada grupo (estudiante-estudiante y estudiantes-docente) se establecieron intercambios de ideas, para fortalecer las explicaciones realizadas.
- Realización de relatos y dibujos: Tanto de manera individual como grupal, se incentivó para que los estudiantes realizaran de forma textual y gráfica las explicaciones correspondientes a la pregunta planteada.
- Lectura de los textos elaborados: Buscando el enriquecimiento y la validación de las ideas desarrolladas de forma individual, se realizó lectura a los textos elaborados.
- Socializaciones y exposiciones: Se divulgaron las explicaciones construidas de manera colectiva buscando fortalecerlas a partir de las ideas dadas por los compañeros del aula.



Ilustración 1. Estudiantes en la socialización de las ideas acerca del humedal



Ilustración 2. Divulgación a la comunidad educativa

5. CONSTRUCCIÓN DE EXPLICACIONES EN EL AULA.

La presente investigación se desarrolla en el contexto de la enseñanza de las ciencias naturales, acerca de la manera como los estudiantes de grado octavo del colegio Saludcoop Sur construyen explicaciones sobre el Humedal del Burro.

En este capítulo se presentan cuatro apartados referentes a este proceso; en la primera parte: **Evocación de ideas, sentires e informaciones**, donde se identificaron las acciones motivadoras que permitieron el reconocimiento de las ideas de los estudiantes acerca de su entorno. En la segunda: **Intercambio de ideas sobre el humedal**, se hizo una contextualización del entorno natural cercano. En la tercera: **Observando el humedal**, se identificaron los intereses individuales basados en la observación directa del humedal; Por último, **Construcción de explicaciones**, se especificaron las actividades que desarrollaron como propuesta de aula, haciendo un análisis de los resultados emergentes a partir de la iniciativa.

5.1. Evocación de ideas, sentires e informaciones

En el siguiente apartado, correspondiente a la primera actividad de la fase I ¿Qué piensas del humedal?, se comenzó indagando por el lugar donde vive el estudiante, para de esta forma identificar si reconocen al humedal como parte de su territorio. En los aspectos que referencian los estudiantes se identifican dos centrales: el reconocimiento del entorno físico y natural, y las relaciones humanas y la creación de ambientes.

5.1.1. Reconocimiento del entorno físico y natural

Se identificó lo siguiente:

- **Identificación y distinción de lugares**, se hace a partir del intercambio de ideas sobre **¿dónde vives?**, algunos estudiantes expresan *“yo vivo en un barrio llamado la rivera, mi casa queda dos cuadras debajo del Parque*

Bellavista, mi casa es de tres pisos, yo vivo en el primer piso. En la esquina de la casa hay una panadería, a dos cuadras hay una iglesia”; “yo vivo cerca de un conjunto comercial vivo cerca de un parque del conjunto” o “yo vivo cerca al colegio, es un conjunto cerrado, al frente queda una carnicería ahí cerquita queda un centro comercial, queda una cancha de futbol, cerca al conjunto queda un circo, al frente queda una avenida al lado del cemento queda la portería”.

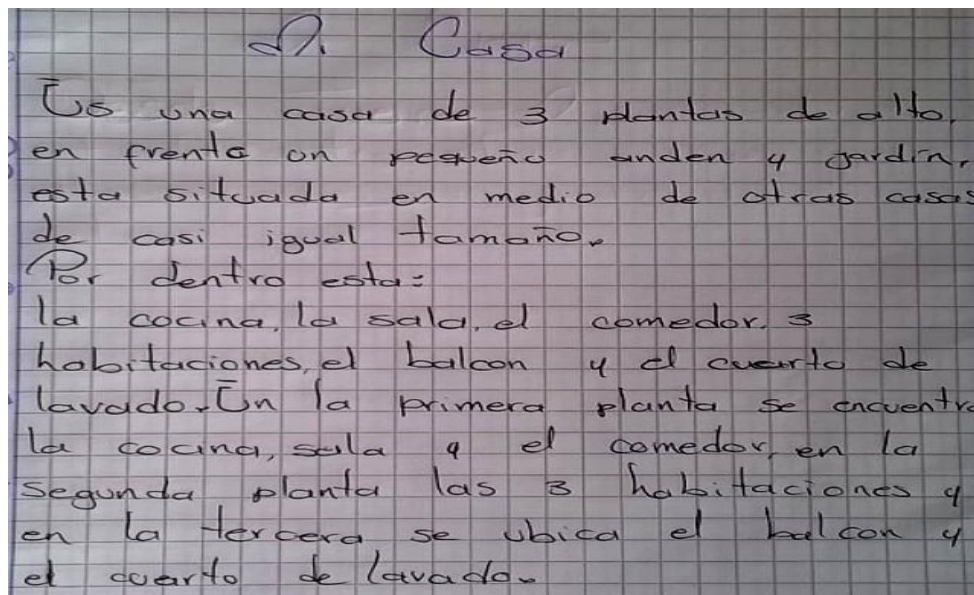


Ilustración 3. Texto donde se describe su barrio

- **Las sensaciones diferencian lugares y “cosas” en el entorno físico**, se presenta cuando los sentidos de los estudiantes juegan un papel preponderante, por ejemplo, cuando escriben que: *“a mí la panadería no me afecta, porque salen olores ricos de pan... la carpintería a veces me afecta por el ruido y también hay un taller de motos en la parte izquierda de mi barrio ...a mi si me afecta por el ruido que hace una moto”*; *“ En el entorno por donde yo vivo por dentro de mi casa es organizada, huele bien ... tiene ártica luz A veces el parque huele a popo de perro por eso no voy”*.
- **Evidencias del entorno natural**, se comenta cuando dicen que: *“Yo vivo cerca de una huerta y de un parque con la huerta hay diferentes tipos de animales y tienen sembradas diferentes plantas y nos ayuda a tener mejor ambiente a conocer más a fondo lo de la naturaleza”* y Laura *“Yo vivo en un conjunto cerrado, me gusta porque tiene muchas zonas verdes, no está tan*

contaminado es muy pasivo y cada cosa está en su lugar por ejemplo la basura está en el chut , también tiene un parque ...” o “Mi casa está alrededor de mucha naturaleza donde hay flores hermosas, grandes pinos y unas bellas palomas...”.

5.1.2. Relaciones humanas y la creación de ambientes

Las relaciones humanas son importantes para los estudiantes, evidenciándose cuando expresan que *“yo vivo donde la gente es decente y amable... La gente también es muy alegre, demasiado en la festividades como navidad o año nuevo, traen pólvora, colocan música, es muy chévere al igual que el día de las velitas”*; *“Pues el ambiente en mi casa no es agradable porque me la paso en el hospital con mi hermana solo salgo con mi papá a donde mi abuela y el ambiente allá es mucho mejor ya que estamos en familia y salimos a pasear”*.

Otra relación que se ve reflejada es la necesidad de un ambiente adecuado y seguro que aparece cuando los estudiantes escriben: *“Las calles son destapadas”, “es que se pasa por un potrero que es peligroso”, “esa ruta es más larga”, “por estas calles hay más tiendas y más gente”, “por esa ruta se encuentra el CAI”,* son respuestas que se basan en la seguridad de los integrantes. Otras ideas tienen que ver con *“también se puede ver un relieve, bonito”, “es una manera de encontrarse con la naturaleza”*.

Finalmente, la mayoría de los textos como se presentan, lo hacen de manera muy descriptiva, incluyendo sus sensaciones, los conocimientos de su entorno, y las experiencias vividas en el lugar que denotan alguna clase de interés, pero en ningún caso se hace alusión al humedal.

5.2. Intercambio de ideas sobre el humedal el burro.

Las intenciones en este momento hace parte de las actividades planteadas en la Fase I, están encaminadas a identificar las ideas que tienen los estudiantes acerca del humedal del Burro, partiendo del diseño de una ruta para llegar a él hasta el planteamiento de sus concepciones acerca del mismo, ya sea con una mirada holística o a través de los elementos que se encuentran allí y de las relaciones que se pueden dar entre ellos.

5.2.1. Punto de partida: Del colegio al Humedal del Burro

Se inicia la actividad propiciando la elaboración de una ruta desde el colegio hasta el humedal el burro y su correspondiente ubicación geográfica con el fin de identificar las ideas que tienen los estudiantes acerca del contexto del humedal. Y es así como se puede evidenciar aspectos que emergen:

- **Utilizando direcciones**, por ejemplo cuando escriben que “Salgo del colegio Saludcoop sur, cojo la carrera 89... después cojo la carrera 87 A”.
- **Utilizando puntos de referencia**, como cuando dicen “...cojo por el paso del burro, subo por el centro de salud al lado del parque, puedo seguir derecho o voltear... si volteo, me encuentro con el puente del Tintal, sigo derecho, paso la Av, diagonal y llego al humedal..”
- **Realizando “Planos”**, como el que se muestra en la figura, en donde se tiene en cuenta el colegio y la biblioteca El Tintal



Ilustración 4. Gráfica de la ruta al Humedal.

- **Combinando símbolos, direcciones y puntos cardinales**, cuando expresan que “salgo del colegio por la parte de adelante cojo por la calle 26 hasta la frutería volteo a la izquierda hasta que me encuentre con la avenida Cepeda Vargas, volteo al oriente hasta llegar al centro comercial el Tintal...”. O cuando comentan que “Salimos del colegio y cogemos hacia el oriente y seguimos derechos hasta llegar a la estación de transmilenio, luego avanzamos al norte por la avenida.”. La imagen representa una descripción realizada por un estudiante:

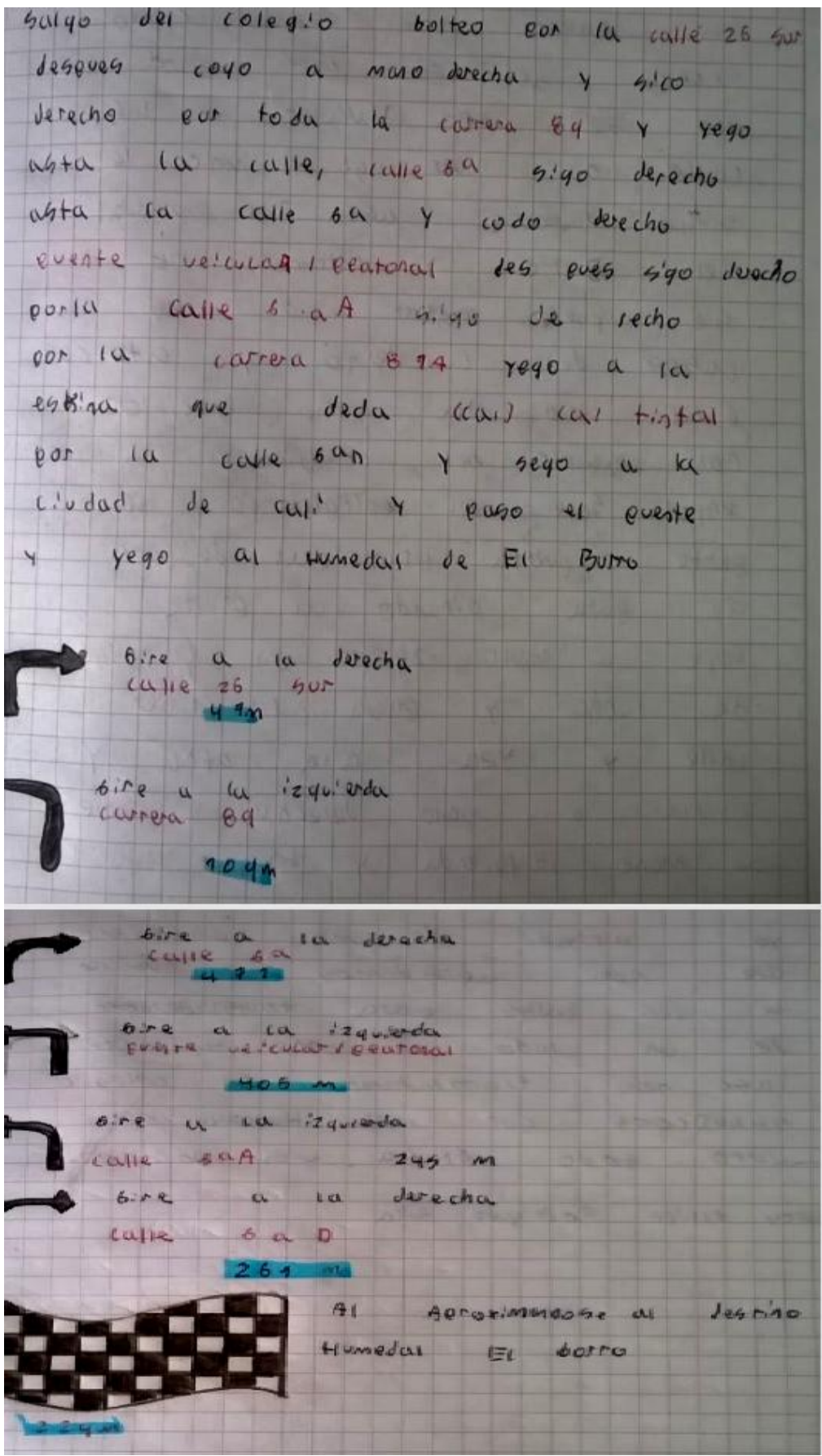


Ilustración 5. Símbolos usados en la ruta propuesta hacia el humedal.

Posteriormente, estas rutas individuales se socializaron en grupos, lo cual permitió mediante el diálogo, confirmar o reformular sus ideas individuales. Algunas de las inquietudes que surgen entre los estudiantes fueron: *“¿Por qué escogimos este camino para llegar al humedal el burro?”*, *“¿Por qué no cogió por el potrero que se puede ver al frente del colegio?”*, *“¿Qué podríamos opinar sobre la ruta de Stiven?”*, se presentaron respuestas como *“Las calles son destapadas”*, *“es que se pasa por un potrero que es peligroso”*, *“esa ruta es más larga”*, *“por estas calles hay más tiendas y más gente”*, *“por esa ruta se encuentra el CAI”*. Otras como *“también se puede ver un relieve, bonito”*, *“es una manera de encontrarse con la naturaleza”* o *“expresarse por el medio ambiente”*, denotando en estas últimas, un interés por el medio ambiente y su manejo adecuado.

Otros resaltaban su interés en lugares representativos para ellos; y es así como dicen: *“me parece que la ubicación geográfica del humedal es muy puntual ya que se encuentra situado en un sitio muy central y limita con lugares conocidos como lo es el centro comercial y la biblioteca El Tintal y me gusta porque no es tan aislado del colegio...”*; *“comparando las rutas se puede verificar que cualquier camino que escojamos es útil para llegar al humedal ya que pasamos por sitios muy específicos, los cuales nos orientan fácilmente ayudándonos de paso a conocer nuestro barrio”*.

Cabe resaltar la visión de un grupo en especial que basó su discusión en la pertinencia de la ubicación del humedal, allí Angie menciona: *“no me parece que este bien localizado porque no es el sitio para un humedal, porque el paisaje está lleno de edificios y casas y seria bien que estuviera en un sitio alejado de todo el tráfico ya que el humo de los carros y mulas pueden afectar el humedal”*. Analizando la discusión generada en este grupo, se puede evidenciar que la estudiante no reconoce el origen natural del humedal y piensa que fue “construido” posteriormente a las edificaciones.

Los estudiantes presentan un reconocimiento del humedal que se deriva de experiencias anteriores, como historias de sus familiares acerca de la formación de los barrios, el contacto directo por su ubicación tanto cerca a sus

Cabe anotar que comparando con los demás puntos de referencia, los estudiantes no coincidieron de la misma manera con la ubicación de otros lugares con la misma exactitud que con la posición del humedal, puesto que usaron convenciones diferentes en el mismo punto del mapa, como se muestra en la gráfica anterior.

Algunos comentarios que surgen entre los estudiantes por ejemplo son: *“yo coloque mal el humedal pero aprendí a ubicar otros sitios diferentes”* y *“debemos cuidar nuestros hermosos árboles y la naturaleza porque si no los cuidamos no tendríamos oxígeno... pero la sociedad de hoy en día prefiere botar basura y contaminar los ríos y las zonas verdes y dañar todo”*.

5.2.2. Reconocimiento de eventos y acontecimientos

Los estudiantes escriben acerca de la existencia de plantas y animales, pero en ningún momento especificaron alguna especie en particular o relaciones entre ellas o entre seres de otras especies, por ejemplo, cuando escriben *“se ve las grandes aves hermosas”*; *“se encuentran plantas medicinales”*; *“existe una gran variedad de flora y fauna que tenemos que cuidar para que no se acabe”*; *“Diría que un humedal es un lugar donde allí llegan muchas aves que vienen emigrando ... y habitan muchas especies tanto acuáticas como terrestres”* y *“El humedal se caracteriza por ser un sitio donde habitan varios animales, algunos acuático como los peces. También hay plantas acuáticas, árboles diferentes, agua, animales como las aves, olores de hierbas y supongo que habrá como casitas hábitat para los animales”*

Reconocen al humedal como una fuente hídrica importante. Por ejemplo, escriben que *“es aquel recurso de flora y fauna, el cual es una reserva de agua natural donde reciben diferentes animales exóticos”* o *“El humedal es verde, en él habitan aves, reptiles, peces, plantas acuáticas, que dependen del agua cristalina para vivir”*

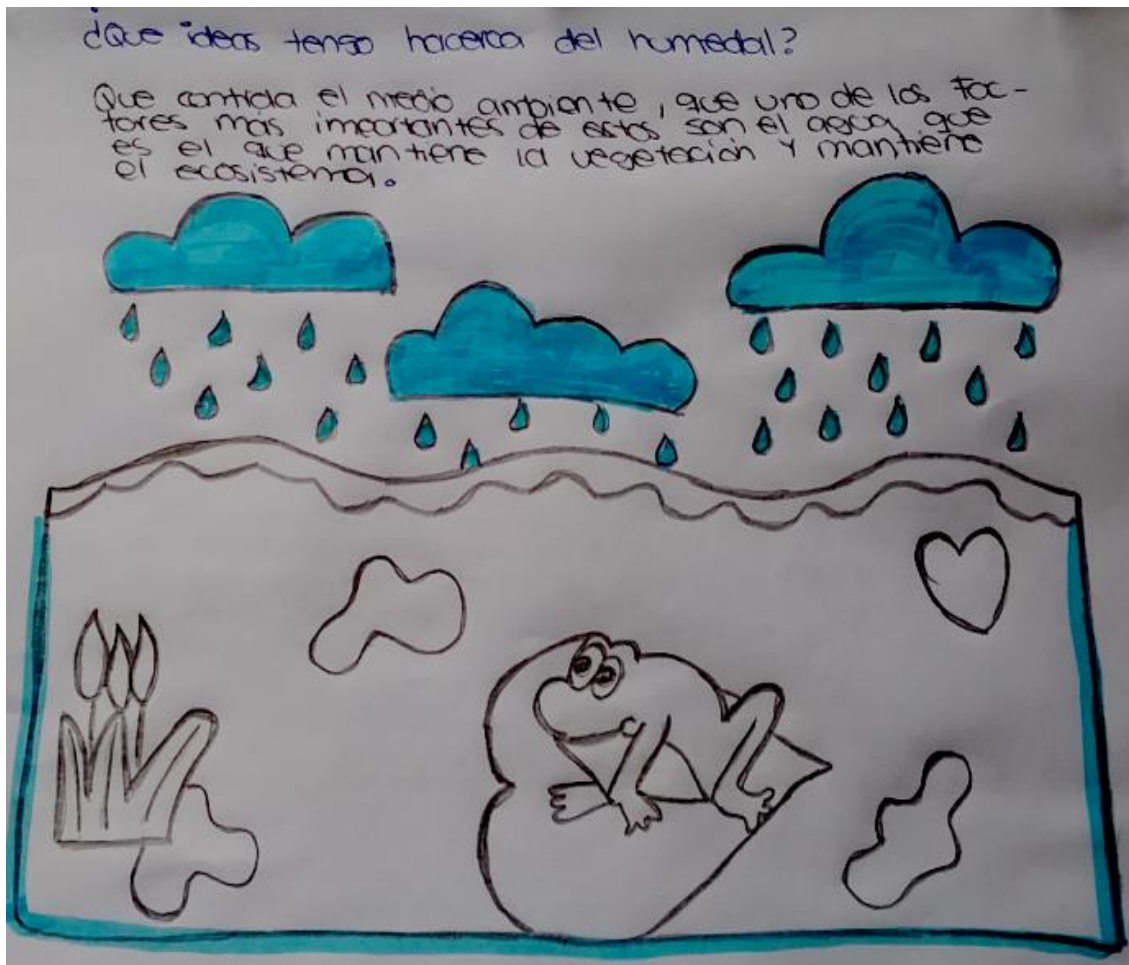


Ilustración 8. Importancia del agua en el humedal.

En la imagen, se pone de manifiesto la existencia de algún tipo de relación entre el agua y las plantas, y cómo la lluvia puede ser un factor primordial en el mantenimiento del agua dentro del humedal. Lo anterior también se percibe cuando un estudiante dice *“en los humedales el agua es importante para que todos los seres vivos puedan vivir, sin ella se morirían”*.

En la siguiente imagen, además de escribir acerca de la importancia de un humedal en relación con el agua, intenta especificar nombres de plantas y animales y graficar los juncos mencionados:

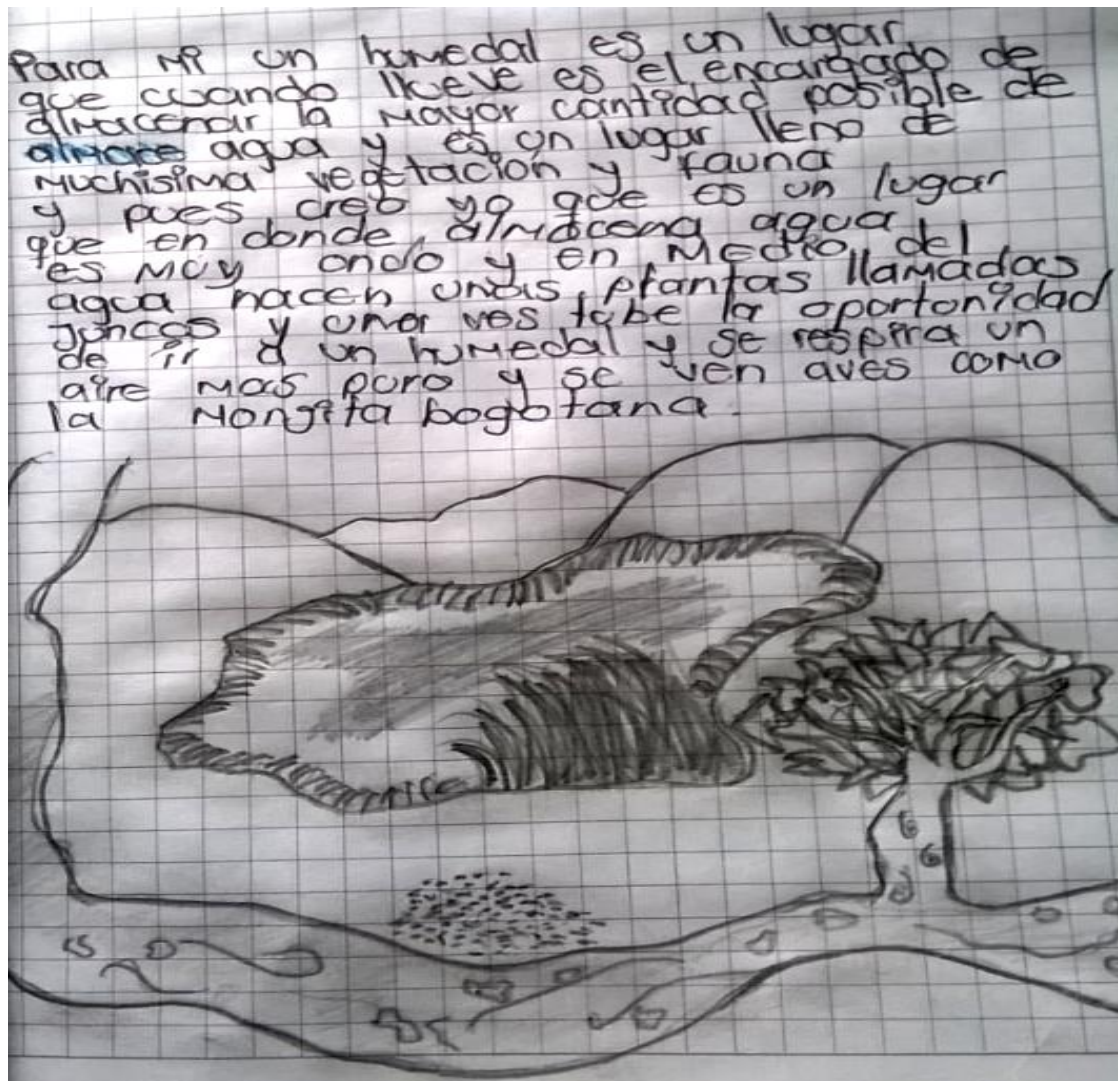


Ilustración 9. Reconocimiento de elementos específicos del humedal

Se muestra también el efecto de la acción antrópica sobre el humedal por ejemplo al expresar un estudiante que: *“Es un lugar muy grande lleno de mucho ecosistema y de seres vivos como plantas y animales pero lastimosamente hay muchos talleres de mecánica cerca de él, fábricas y empresas de construcción y esto afecta el humedal y a los seres vivos que viven en él y tiene unas lagunas muy amplias y bonitas”*. Se evidencia una intervención negativa del hombre, muy diferente a la siguiente imagen, en la cual precisamente por no existir ningún tipo de afectación antrópica, el humedal aún puede ser considerado como un ecosistema alejado de cualquier tipo de contaminación.

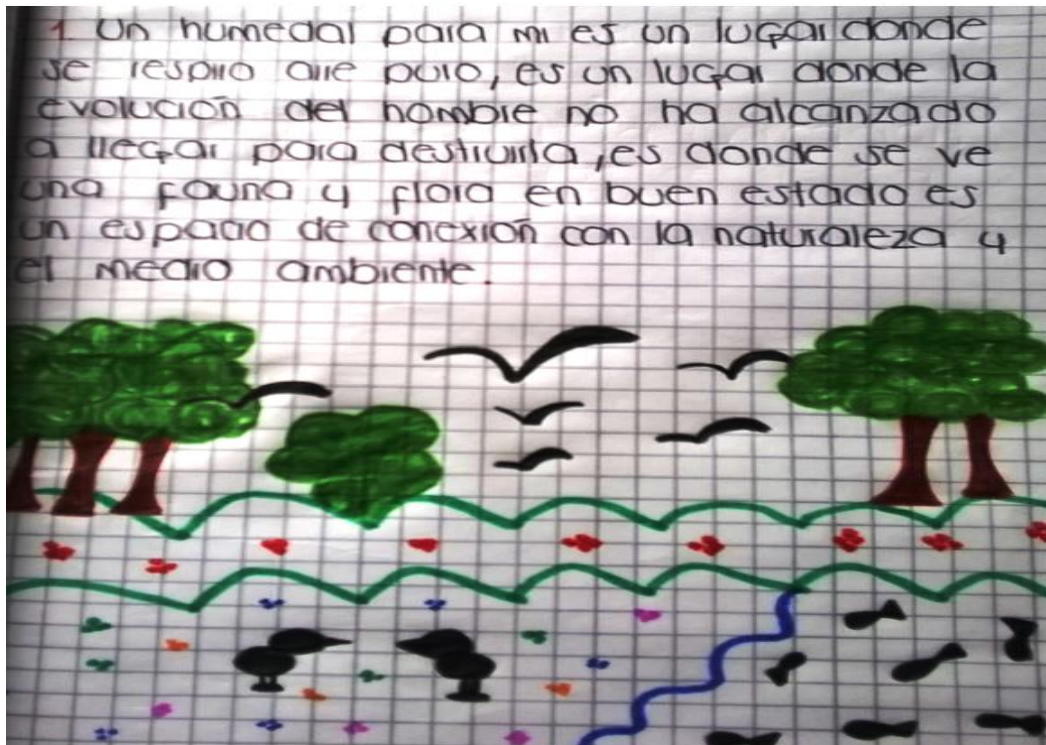


Ilustración 10. Relación antrópica en el humedal.

Otros estudiantes establecen algunas relaciones existentes dentro del humedal, donde menciona diferentes elementos que interactúan entre sí para mantener el equilibrio, al decir que: *“en el humedal todos se ayudan, el agua le sirve a las plantas y a los animales para vivir, y moja el suelo para que sea fértil y crezcan plantas bonitas, las aves tienen sus nidos en las plantas y además les dan comida”*; *“yo veo que hay muchas aves que llegan al humedal en grupo, y se quedan allá, o sea que el humedal les da lo que necesitan, agua, alimento y hogar”*; *“Tiene mucha fauna y mucha flor, también agua limpia y sucia, los animales se alimentan de otros seres vivos, el aire es más limpio por que las plantas ayudan a filtrarlo con sus hojas. Los animales también se relacionan con las plantas, comiéndoselas, y ellas se alimentan de la tierra “*

5.2.3. El ecosistema del humedal del Burro

En los dibujos de los estudiantes, es interesante encontrar el contraste entre los que lo dibujan como un ecosistema natural aislado de su entorno urbano y aquellos que lo relacionan con el espacio real donde se encuentra, es decir dentro de un ecosistema artificial. Lo anterior se evidencia en las siguientes imágenes:



Ilustración 11. Humedal como ambiente natural y urbano

Un gran número de estudiantes dibujaron el humedal, estableciendo implícitamente relaciones entre sus elementos, como se muestra en las siguientes imágenes:



Ilustración 12. Muestra gráfica de las relaciones del humedal

En tanto que para otros estudiantes, se observa que todos los componentes se encuentran de forma aislada y no se logra evidenciar ningún tipo de relación, como se muestra en la siguiente imagen.

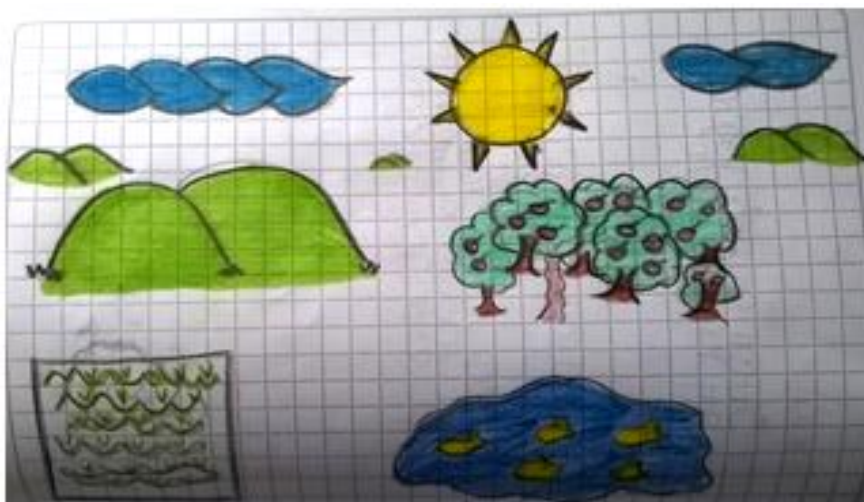


Ilustración 13. Elementos no relacionados

En la mayoría de los dibujos de los estudiantes está el agua, animales como aves y plantas como el junco, característicos de ese lugar. A estas formas de hablar del humedal les subyace una imagen de realidad ingenua, donde se presentan los objetos o eventos tal cual se perciben, destacando en algunos casos algunas diferencias en su estado o cantidades.



Ilustración 14. El agua como factor básico del humedal

5.3 Observando el humedal

El propósito de este momento, hace parte de las actividades planteadas en la Fase II, están encaminadas a identificar los intereses individuales de los estudiantes a partir de las observaciones realizadas en el humedal, para esto

se realizó una salida al Humedal del Burro, a partir de la cual los estudiantes elaboraron instrumentos gráficos y textuales de los intereses adquiridos en un elemento observado.

5.3.1 Activación de sentidos

Se motivó a los estudiantes a utilizar todos los sentidos de manera más pausada y concienzuda que como se usan de manera común, dándole indicaciones de mantenerse en silencio, y respirando profundamente al igual que viendo y tocando de manera pausada y reconociendo sensaciones que pasan desapercibidas con una observación rápida.

Es así como en sus escritos hicieron referencia a sonidos “escuche diferentes sonidos, sobre todo de aves”, “hay muchas clases de pajaritos, y cada uno tiene un canto diferente”; a olores “Los olores del humedal, al fondo por la contaminación olía a feo, como a peo de bruja, pero por la purificación donde las plantas separaban la suciedad y lo limpio, olía a naturaleza” y lo visual “*lo que me llamó muchísimo la atención fue el árbol Sangregado, porque debido a este sacan muchos componentes debido al líquido de color rojo oscuro, que sale cuando uno rompe sus hojas, por lo tanto me encantó*”

5.3.2 Los intereses:

Un análisis de los comentarios durante la salida y de los escritos posteriores permite referir diversos grupos, según sus inclinaciones:

- **En plantas:** En este grupo se incluyen estudiantes que les llamó la atención las plantas, dentro de ellas especialmente, el Sangregado por su función medicinal y las características del líquido que produce la planta para cubrir las heridas y ayudar a cicatrizar; y, el junco por ser un biofiltro ya que era muy evidente el antes y el después del agua al pasar por esta planta. Y es así como los estudiantes escriben:

• **Sangre de dragon o sangregodo**
 Es una planta medicinal de hoja muy chiquita que al partir la hoja en un pedacito sale un liquido viscoso amarillo ese liquido sirve para curar eridos en cualquier parte del cuerpo.



De todos, fueron las aves, distintas especies y sus cantares y el paper tan importante de los juncos, son bio filtros y esto ayuda al planeta, o ecosistema para no usar maquinarias en este

En la primera parte: vimos los juncos y en estos habia bacteria para cual el olor no era grato, pero en la 2^{da} parte era un olor más fresco oia a cesped

Ilustración 15. Intereses en las plantas

- **En animales:** Dentro de este grupo, en especial se destacó las aves y refirieron comúnmente a la Tingua, el colibrí, la monjita, el gavián, el pato canadiense, la garza y el alcaraván. Ejemplo de ello es:

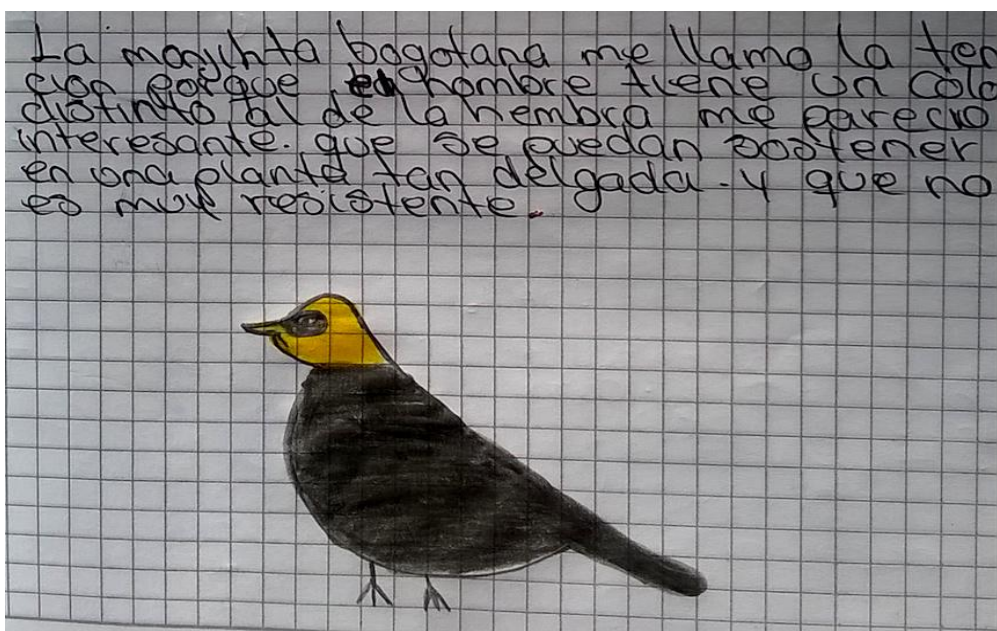


Ilustración 16. Escribiendo sobre las aves

- **En el agua:** Algunos estudiantes centraron su atención en el agua del humedal, escribiendo; *“existen dos tipos de agua: sucia y limpia, la sucia huele mal”, “Este humedal tiene mucha agua, lástima que el agua que le llega este tan contaminada” y “Del humedal me llamó la atención el espejo de agua porque ayuda a que las aves se guíen y también sirve para la vida en el humedal”*

Adicionalmente, algunos estudiantes presentaron textos donde ponen en juego relaciones entre los seres vivos del humedal, escribiendo: *“las basuras les dan nutrientes al terreno, allí se desarrollan las plantas como junco californiano o sombrillitas y entre estas plantas habitan serpientes y las aves arman su nido”, “Al caminar un poco observando como la contaminación que hace el hombre, produciendo un olor como peo de bruja, sé que las bacterias ayudan a descontaminar el agua, tomando parte de las sustancias del agua y descomponiéndolas, sacando algunas sustancias que le sirven y expulsan las demás, que son utilizadas por las plantas como el laurel de cera, eliminando el agua más limpia al humedal”*

En este proceso emergen cambios, se expresan relaciones causales y se habla de aspectos que no se observan directamente sino que tienen como fuente conocimientos o información adquirida con anterioridad

5.3.3 Las preguntas

Durante la salida los estudiantes realizaron varias preguntas, como por ejemplo: ¿Cómo las aves hembras atraen al macho? ¿Cómo el junco le quita la mugre al agua? ¿Qué profundidad tiene el humedal? ¿Qué organismos viven dentro del agua? ¿Por qué muchas de las aves siempre están en grupo? ¿Cuántas clases de Tingua existen? ¿Por qué estas aves eligieron como hábitat el humedal en vez de elegir otro hábitat con otras condiciones ambientales? ¿De qué se alimentan las aves del humedal? ¿Por qué había espuma en una parte del humedal? ¿Cómo hacen las plantas para crecer en el agua?

Ya en el aula de clase, se organizaron en grupos teniendo en cuenta sus intereses, establecieron preguntas de corte investigativo, persistiendo o transformando algunas que se habían planteado con anterioridad y diseñaron la ruta a seguir para la resolución de las preguntas propuestas.


5.4. Construcción de las explicaciones del humedal

En el desarrollo de este trabajo se presentó a los estudiantes una serie de actividades que se usaron como herramientas para orientar la construcción de explicaciones acerca de un entorno natural cercano. Para su análisis fueron organizadas en cuatro momentos que demostraran la elaboración de los estudiantes y la forma como se iban complejizando a medida que se desarrollaron las mismas.

5.4.1. Primer momento.

Se desarrolló a partir de la observación del humedal del Burro, el objetivo de esta actividad es identificar la serie de inquietudes que manifestaron los estudiantes sobre los elementos que forman parte del humedal.

Estas fueron presentadas tanto de manera textual como gráfica, mediante descripciones detalladas acerca de este elemento y centradas en las impresiones afectadas por los sentidos, o por experiencias sensoriales expresadas por otros compañeros, donde hacen uso de conocimientos previos que se presentan como demostración de su autoridad en conocimientos al respecto. Lo anterior se indica en la tabla 9.

ELEMENTO DE INTERÉS	CITAS	GRÁFICAS
Plantas	Lo que me llamó la atención fue un árbol que se llama sangre de toro que cura cicatrices, las hojas son naranjas, el líquido que sale es naranja. Me gustó mucho porque yo nunca había visto un árbol así, me gusta su forma, su color, su olor. E1	



ELEMENTO DE INTERÉS	CITAS	GRÁFICAS
Animales	La Tingua Azul es un ave migratoria de color verde azulado, con pico naranja, la punta amarilla, igual que sus patas, son muy delicadas, se asustan con facilidad, el sol hace brillar hermosamente sus plumas solo vuelan en busca de alimento y refugio. E2	
Agua	El agua es un elemento que al verlo tiene apariencia como de agua sucia pero su color es café claro, tiene muchos microorganismos y hay demasiada vida. E3	

Tabla 9. Representación sensorial, textual y gráfica de intereses.

Las representaciones indican que los estudiantes centran su afinidad en factores tanto abióticos como bióticos que son endémicos del humedal, además se reconoce un cambio en la visión que los estudiantes tenían acerca del humedal en actividades anteriores.

Se pasa de una idea muy antropocéntrica o una conservacionista, donde los elementos que la forman proveen un ambiente adecuado para los humanos a una mirada donde se manifiestan las relaciones de la interacción entre los elementos que intervienen en el humedal y el reconocimiento de especies propias de esta zona

Como segunda actividad los estudiantes plantearon preguntas acerca del elemento de su interés, como punto de origen en la construcción de explicaciones, en la tabla 10 se presentan algunas de ellas:

CLASES DE PREGUNTAS	CITA
Las que se resuelven a partir de la información.	¿Quiénes generan los malos olores en el humedal? ¿Qué seres habitan en el humedal? ¿Por qué hay tanta vida en un humedal? ¿Cómo llegó el junco a Colombia y quien lo trajo? ¿Las plantas son importantes en el humedal? ¿En qué otro lugar podemos encontrar el sangregado? ¿Cómo es la semilla del sangregado? ¿Qué características tiene las Tinguas Azules? ¿Cuánta agua consumen los patos al día? ¿Por qué los patos tienen una pata naranja? ¿Además de la vegetación que más comen las Tinguas? ¿Cómo se llama la araña que tenía los huevos en el pecho? ¿Qué tipo de contaminación afecta la Tingua Bogotana?
Las que permiten la construcción de explicaciones.	¿Qué pasaría si un ser humano se sumergiera en el agua contaminada del humedal? ¿Cómo se da el proceso del agua en el humedal? ¿Por qué emigran las aves? ¿Por qué el agua del humedal no se puede beber? ¿Cómo limpian los microorganismos el agua? ¿Por qué los juncos no permiten combinar el agua no tan sucia y la contaminada? ¿Por qué las Tinguas Moteadas se la pasan en grupo? ¿Cómo se adaptan las Tinguas a la basura que ingresa?

Tabla 10. Preguntas iniciales

5.4.2. Segundo momento

Para este segundo momento, se le pidió a los estudiantes que se organizaran en grupo según los intereses que propusieron (aves, agua y plantas) , el objetivo de la actividad consiste en encontrar una pregunta común que agrupe los intereses de todos los participantes del grupo, la docente orientó a los estudiantes para proponer preguntas donde se le facilite a los estudiantes dar cuenta de sus intereses, experiencias, ideas, suposiciones, predicciones y uso de temas previamente adquiridos en el aula que pueden ser puestos en escena en la construcción de explicaciones.

Al interior de los grupos los estudiantes presentan su idea inicial, entran en un proceso de discusión y de validación de sus ideas, para llegar a la mediación y la toma de decisiones que permitió la elaboración de la pregunta grupal.

Dentro de las preguntas que surgieron de este trabajo grupal, se puede determinar que el objetivo de ellas se centró en resolver tres temas: Procesos que se desarrollan a través del tiempo, condiciones necesarias para que se cumplan los eventos propuestos en la pregunta, por último, relaciones que se presentan de algún elemento del humedal con los que interactúan. En la tabla 11 se presentan algunos ejemplos.

PROCESOS	CONDICIONES	RELACIONES
¿Cómo se puede producir la leche del tronco del árbol de sangre toro? ¿Qué ocurre en el proceso de maduración del fruto del árbol de mano de oso? ¿Por qué la Tingua Azul da crías con un color y al pasar a la madurez cambia su plumaje a otro color?	¿Qué harían las Tinguas si los humedales desaparecen? ¿Cuáles son las condiciones necesarias para que el junco se desarrolle? ¿Qué tipo de contaminación afecta a la Tingua Bogotana?	Si el agua del humedal está conformada por agua lluvia que es acida ¿por qué el agua de este es dulce? ¿Cuál es el ciclo del agua dentro del humedal? ¿Cuál sería el efecto del humo de cigarrillo en las aves?

Tabla 11. Preguntas grupales, origen de las explicaciones

En las preguntas que proponen procesos, se identifica que los estudiantes formulan los pasos secuenciales que permite identificar una temporalidad, demuestran el reconocimiento del crecimiento, la modificación de un estado inicial hasta uno final y los cambios que se evidencian durante el proceso.

En cuanto al segundo grupo de preguntas, en ellas pretenden identificar las condiciones necesarias para que se presente el evento que se están preguntando.

El tercer grupo tiene como objetivo determinar las relaciones que se presentan entre los elementos que se necesitan para cumplir las condiciones del evento que se está evaluando.

Los estudiantes además, en consenso elaboraron una lista de los temas que necesitan entender para realizar las explicaciones, como la siguiente;

“¿Qué tipo de contaminación afecta la Tingua Bogotana?

¿Qué es contaminación?

¿Qué tipo de contaminación hay en el humedal?

¿Cuáles son los mayores productores de contaminación del humedal?
 ¿Qué ocurre cuando la Tingua entra en contacto con la contaminación?”
 Otro ejemplo es:” ¿Cómo limpian el agua los microorganismos?
 ¿Qué microorganismos tiene el agua?
 ¿Cómo son los microorganismos?
 ¿Qué parte utilizan los microorganismos para limpiar el agua?
 ¿Cómo es el proceso para limpiar el agua?
 ¿Qué consecuencias trae que los microorganismos estén en el agua?”

Como segunda actividad, de este momento, los estudiantes se agruparon y propusieron cada uno sus explicaciones para nuevamente concertar una explicación grupal, que fue presentada con la ayuda de carteleras que fueron realizadas durante la actividad, como muestra la siguiente ilustración:



Ilustración 17. Estudiantes elaborando primera explicación grupal

En esta actividad, todos los grupos dieron mucha importancia a la búsqueda que obtuvieron a partir de fuentes de información como el internet o los libros, situación que desconoció totalmente sus ideas previas o experiencias.



Ilustración 18. Socialización de explicaciones grupales

Como se puede observar en la ilustración, cada grupo presenta diferentes formas de explicar, mediante el uso de ilustraciones, a partir de presentaciones textuales o usando modelos que les permitan visibilizar el evento de su interés.

Se le puede dar relevancia al interés de los demás compañeros, que hacían preguntas complementarias, como ¿Por qué los juncos son tan altos si la mayoría de las plantas acuáticas son chiquitas como el musgo?, Pero... ¿Cómo se forma la leche dentro de los tallos?, ¿Por qué esos patos que emigran todavía viven en el humedal? ¿El Sangregado es beneficioso o le hace mal al humedal?

Además les hacen aportes desde su propia experiencia, de las observaciones directas o a partir de documentales especializados, entre los aportes se encuentran:

“el agua del humedal también viene de unas desembocaduras que habían antes”, “también viene de la ciudad, de los residuos de las casas”, “en ese ambiente hay mucha materia descomponiéndose”, “los juncos son como un jardín muy estrecho, que cuando el agua pasa con la basura quede estancada en los juncos”, “la Tingua anda sola, porque es territorial”.

Estas ideas nuevas complementan y favorecen la construcción de explicaciones con una visión más amplia y teniendo en cuenta aspectos que fueron aportados por estudiantes diferentes al grupo de interés.

Por último se recomendó el uso del razonamiento o la lógica, para facilitar el desarrollo de una explicación más amplia.

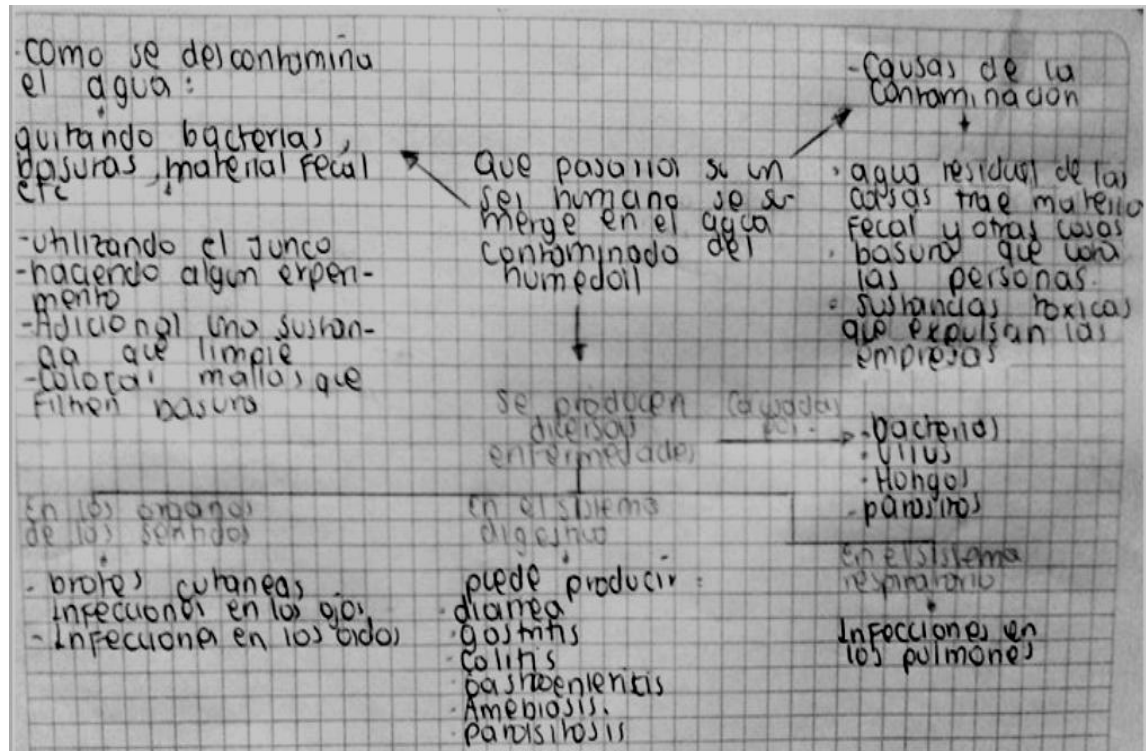
5.4.3. Tercer momento.

Teniendo en cuenta las apreciaciones de la actividad anterior, se solicitó a los estudiantes la elaboración de un mapa de ideas para identificar los nuevos conceptos que los estudiantes tienen. Posteriormente los estudiantes presentaron sus mapas a los demás integrantes del grupo, los cuales aportaron

ideas que complementaron cada uno de ellos. Estos mapas se organizaron teniendo en cuenta la clasificación que se observó según ciertas características, como se presentan en la tabla 12.

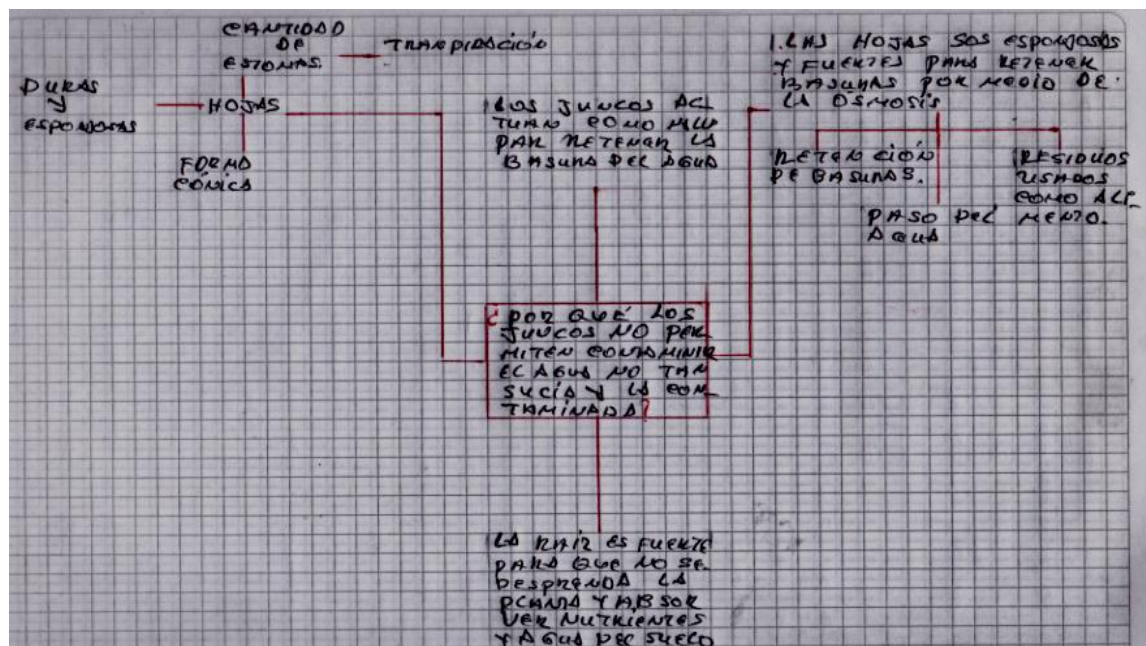
CLASE DE EXPLICACIÓN: RELACIONAL

CITA



CLASE DE EXPLICACIÓN: FUNCIONAL

CITA



5.4.4. Cuarto momento.

En la última actividad se planteó la realización de un texto individual final donde los estudiantes hicieron uso de las herramientas adquiridas en todas las actividades planteadas y dando cuenta de la construcción de explicación como respuesta a cada uno de las preguntas grupales.

De este momento y de la anterior actividad, se logró identificar cuatro clases de explicaciones:

Relacional, las explicaciones relacionales realizadas por los estudiantes dan cuenta de la correspondencia existente entre una situación con otra, de tal forma que se evidencia las conexiones que hay entre elementos o fenómenos que se dan dentro del humedal. El siguiente texto presenta un ejemplo:

“¿Qué pasaría si un ser humano se sumerge en el agua contaminada del humedal?.

En el humedal el burro se observó cómo en una parte tiene mal olor y cantidad de basuras esto es porque la contaminación se almacena debido al agua que sale de las casas y que trae materia fecal, desechos, y otras cosas. Además las personas botan basura a la calle y esto llega a las alcantarillas y luego al humedal. Las empresas también expulsan sustancias dañinas. Todo esto hace que el agua del humedal sea contaminada.

Si una persona se cae en el agua contaminada va a sufrir de muchas enfermedades que le pueden causar la muerte. En los órganos de los sentidos, va a sufrir de brotes en la piel, infecciones en los ojos que le puede causar ceguera, en los oídos causan sordera o vértigo. En el sistema digestivo la persona puede tener diarrea, gastritis, amibiasis y parásitos y en el sistema respiratorio puede sufrir infección en los pulmones que le evitarán respirar correctamente causándole la muerte.

Estas enfermedades son causadas por bacterias, virus, hongos y parásito, que están presentes en el agua contaminada. En el humedal se vio como los juncos ayudan a descontaminar el agua, también se puede hacer algunos experimentos, adicionar sustancias que limpien el agua o colocar mallas que filtren la basura, antes de que llegue al humedal.”

Un fragmento de otro texto menciona que

“Cuando un ser humano se sumerge en agua contaminada se le pueden irritar los ojos, estos son muy delicados porque las capas de tejido que lo forman son muy delgadas y al entrar en contacto con las bacterias del agua, se reproducirían demasiado rápido produciendo infecciones y ceguera...”.

Funcional, al leer la mayoría de las explicaciones que se organizaron en este grupo, centraron su atención en la identificación de órganos o partes de ellos que intervienen en los procesos que dan cuenta de la respuesta a la pregunta planteada y especialmente a la función, reacción o efecto que tiene cierto elemento del entorno sobre ese órgano, como en el siguiente texto:

“Para evitar que las aguas contaminadas y las no contaminadas se mezclen, los juncos actúan como una malla que retiene los contaminantes, dejando pasar el agua purificada. La membrana de las hojas tiene que ser duras y porosa, por eso en el centro son esponjosas, allí se quedan los residuos, dejando pasar fluidos (el agua), reteniendo sus residuos basura y contaminantes produciendo agua purificada a través de la membrana celular por el proceso de ósmosis.

Las plantas utilizan las sustancias retenidas como alimento o reserva de energía en el proceso de la fotosíntesis, por esa razón el color de las hojas es más verde que el resto de la planta por la cantidad de cloroplastos que tiene. Además presentan una forma de cono, más ancho abajo y se adelgaza a medida que va subiendo facilitando que el agua suba por la propiedad de la capilaridad de los fluidos.

Otra característica de las hojas es que tienen muchas estomas que liberan agua mediante la transpiración, en días soleados el agua pasa de estado líquido a gaseoso (evaporación), haciendo que las estomas pierdan agua y se abran liberando el agua evaporada que viene de las células, esta agua está purificada.

Además la raíz tiene que ser fuerte para que no se desprenda y recoja todos los nutrientes que tiene el agua, además de retener las basuras de gran tamaño “

En otros ejemplos se presenta la forma como participa un órgano o desde el interior de la célula en la elaboración de algún proceso como se identifica en los siguientes textos:

“¿Cuál será el efecto del humo de cigarrillo en las aves?. Este humo le afecta los pulmones y la sangre a las aves ya que cuando la nicotina entra por sus pulmones, estas sustancias los tapa y la sangre se llena de CO₂, ya que no lo puede expulsar y por esto mueren”.

“Unas células especializadas producen una baba, esta tiene como componentes el agua, sales, oxígeno y cicatrizante, todos estos componentes se mezclan dentro de ella, por medio de los movimientos del citoplasma y en organelos como la vacuola o la mitocondria para poder producir la baba, luego las células las transportan al tallo por los conductos especializados y a las ramas y se almacenan en las vacuolas de los tallos cerca a las hojas, al romper las rama, la célula suelta la baba para cerrar la herida que se le hizo a la planta, por eso se usa como un remedio natural ”

Los estudiantes presentaron sus explicaciones relacionando diferentes partes, integrándolas al todo y a experiencias tanto académicas como de su vida diaria para dar respuesta a su pregunta.

Causal, en este grupo, los estudiantes analizaron los hechos, como la presentación de las causas o condiciones que varían, sin embargo le dan relevancia a algunas de forma particular sobre otras que según su criterio no son tan determinantes, como se ilustra en los siguientes textos:

“Se puede decir que hay varias razones que hacen referencia a que la aves emigren: Una de ellas es el cambio del clima ya que en países como EEUU se presentan estaciones con diferentes temperaturas. En el invierno es imposible vivir por que la nieve hace que los nidos se congelen y los embriones de las aves no se puedan desarrollar. Yo creo que ellos sienten en su pico, patas y ojos que la temperatura va cayendo porque son los lugares donde no tienen plumas y están en contacto con el aire del invierno, esto hace que empiece la migración. Otra situación que obligaría a emigrar era si sintieran peligro por sus vidas o la de sus hijos, puede ser por la contaminación de la basura a su hábitat, el espacio, el alimento y las zonas de descanso se van desapareciendo, además se forman malos olores que producen enfermedades, esto hace que las condiciones donde viven se hagan más difíciles. [...] Se puede decir que si un ave no tiene esas condiciones adecuadas para su supervivencia debe alejarse a otro donde las encuentre, por eso la

temperatura, las basuras, el daño del hombre son causas que impiden o producen la emigración de las aves”

Estas causas no se presentan de manera desarticulada, al contrario las causas terminaron enlazándose entre sí, para presentar una propuesta final de explicación.

Enunciativa, las explicaciones presentadas por los estudiantes, clasificadas como enunciativas, fueron aquellas en donde se evidenció de manera narrativa sucesos, se definieron palabras y se realizaron aclaraciones o descripciones, las cuales en un gran porcentaje se basaban en la información, como se puede reconocer en el siguiente texto:

“La Tingua azul, una hermosa especie de la naturaleza, vienen de los pantanos del norte y migran a Latinoamérica, como son omnívoras se alimentan de lombrices, gusano, insectos, pequeños vertebrados y vegetación acuática. En su reproducción lo primero es construir su nido recolectando ramas de juncos secos y para la copulación, una de las aves se dirige a la otra emitiendo un cacareo, se miran se acercan y comienzan. Después la hembra coloca sus huevos, ellas en total ponen 4 huevos, que son de color café claro con manchas azules [...]”

6. EXPLICACIONES REALIZADAS A PROPÓSITO DEL ESTUDIO DEL HUMEDAL DEL BURRO

En los capítulos anteriores se ha caracterizado las explicaciones, teniendo en cuenta aspectos que han sido importantes en esta investigación y que es necesario retomar basadas en la experiencia obtenida. A continuación se expone lo hallado a propósito del proceso de construcción de explicaciones en el estudio del humedal del Burro.

6.1. LAS PREGUNTAS

Se toman como uno de los elementos más importantes en la construcción de explicaciones, se convierten en los pilares del proceso, pero no son preguntas cualesquiera las que generan dicha construcción, sino que su estructura conlleva ciertas condiciones que permiten el análisis, la identificación de variables y la construcción de relaciones al interior de ellas. A continuación se presentan aspectos relevantes que favorecen su estudio.

6.1.1. Origen de las preguntas.

El origen de las preguntas se reconoce a partir de diferentes fuentes como las inquietudes de los estudiantes que están reforzadas por las experiencias, el contexto y las observaciones de los elementos en los que cada uno de ellos centró su atención, a partir de los discursos y textos elaborados se evidenciaron 3 motivos que indujeron las preguntas, a saber:

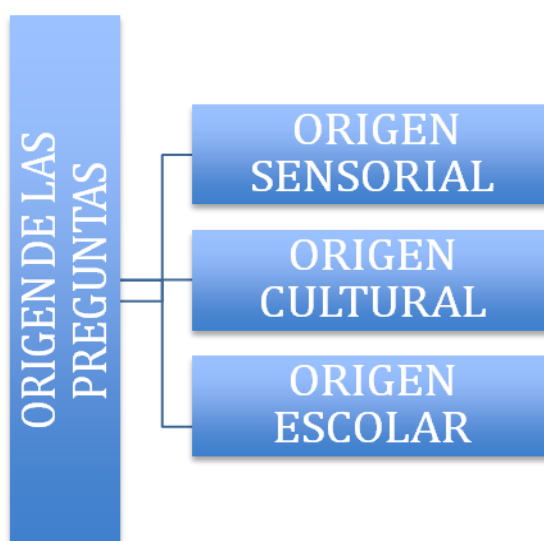


Figura 7. Origen de las preguntas en la investigación realizada

En la tabla 13 se indican algunos ejemplos de preguntas que fundamentan cada origen:

	SENSORIAL	CULTURAL	ESCOLAR
CARACTERÍSTICAS	Basadas en las apreciaciones a partir de procesos sensoriales del entorno.	Basadas en ideas y saberes de los estudiantes constituidos en su entorno socio-cultural	Basadas en los contenidos disciplinares obtenidos en el aula
EJEMPLOS	¿Por qué el agua presenta dos olores: antes y después del junco?	¿Cuál es el efecto de las basuras en el agua del humedal?	Si el agua del humedal está conformada por agua lluvia que es acida ¿Por qué el agua de éste es dulce?
INTERPRETACIÓN	Observación del humedal. Respuestas a preguntas iniciales	Ideas y preconceptos	Análisis de contenidos disciplinares previos

Tabla 13. Inquietudes que evidencian el origen de las preguntas en la investigación realizada.

En esta investigación, se destacaron las preguntas de origen sensorial, debido particularmente a la experiencia de ir al humedal y a través de los sentidos percibir diferentes fenómenos que propiciaron el establecimiento de diversas preguntas.

Aunque las preguntas específicamente de origen cultural se evidenciaron en menor proporción, éstas fueron preponderantes para el reconocimiento de las ideas que los estudiantes tenían acerca del humedal, la mayoría de ellas muestran la importancia que presenta el entorno para el ser humano, pero sin que forme parte de él, es decir el hombre externo al medio, pero como responsable del mantenimiento de las condiciones del mismo, es decir se presenta una idea proteccionista o conservacionista.

6.1.2 Tipos de preguntas.

Existen diversos tipos de preguntas, según Giordan & de Vecchi (1995), se encuentran las preguntas que contienen las respuestas (la forma de preguntar no deja más que una respuesta posible), las preguntas cerradas

(sobre un tema puntual solo existe una respuesta adecuada), las preguntas abiertas (sobre un tema más general, hay varias respuestas posibles) y las preguntas incitantes (invitan a la búsqueda, a la profundización de un argumento, a la acción).

Los estudiantes plantearon sus propias preguntas, teniendo en cuenta sus intereses particulares, sin embargo fue esencial lograr que los interrogantes fueran compartidos por un grupo y su enunciación fuera el producto de un estudio en común y sus correspondientes discusiones.

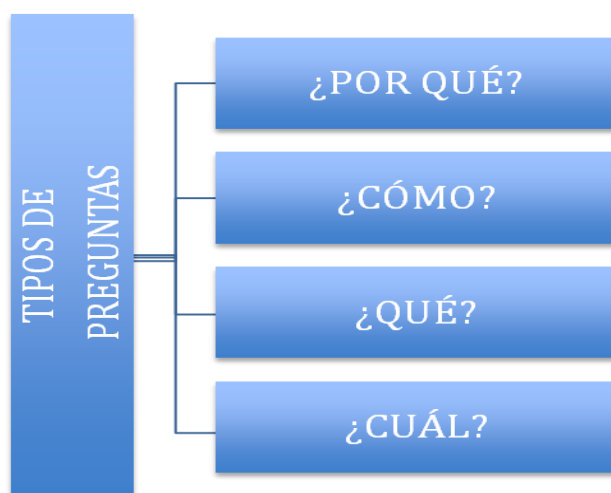


Figura 8. Tipos de preguntas en la investigación realizada

En la tabla 14 se indican algunos ejemplos de preguntas que fundamentan cada tipo :

	¿POR QUÉ?	¿CÓMO?	¿QUÉ?	¿CUÁL?
EJEMPLOS	¿Por qué el agua presenta dos olores: antes y después del junco?	¿Cómo actúa el Sangregado en el cuerpo para que éste se considere medicinal?	¿Qué harían las Tinguas si los humedales desaparecen?	¿Cuáles son las condiciones necesarias para que el junco se desarrolle?
INTERPRETACIÓN	Necesita proponer causas o condiciones para resolver la pregunta	Se define un proceso a través de un tiempo específico que no necesariamente es secuencial	Determina sucesos	Identifica cosas, condiciones y razones

Tabla 14. Ejemplos de tipos de preguntas planteadas en la investigación realizada

Las preguntas realizadas por los estudiantes son consideradas como preguntas abiertas e incitantes, que al utilizar pronombres interrogativos,

fomentaron el pensar y sentir de los mismos; y fueron capaces de generar nuevas preguntas que propiciaron el conocimiento y la reflexión.

Félix Schuster (citado por Aduriz & Eder, 2008) menciona que *“las explicaciones del tipo cómo están ligadas con aspectos descriptivos (...). Pero, indudablemente, las que tendrán un mayor interés son las relativas a la comprensión de un proceso, las explicaciones del tipo qué o las explicaciones del tipo por qué”*. (p. 107).

6.1.3. Historia de las preguntas.

La historia de la pregunta se basó en los acontecimientos ocurridos que hicieron posible el planteamiento de las preguntas y la correspondiente construcción de explicaciones, a saber:



Figura 9. Historia de la pregunta en la investigación realizada

Los estudiantes formularon las preguntas de investigación a partir de intereses individuales, los cuales se basaron en sus ideas previas, sus motivaciones, su grado de conceptualización y su realidad.

Se retomaron las preguntas planteadas de manera individual, identificando puntos en común, estos fueron usados como centros de interés para la formación de grupos que facilitaron el manejo y recolección de la información del material e incentivaron la interacción de saberes. Las

discusiones y las mediaciones al interior de los grupos permitieron la reformulación de las preguntas o la formulación de nuevas que agrupan los intereses de los integrantes.

Al continuar el proceso de conversatorios se obtuvo una explicación inicial, donde se pusieron en juego todas las posturas, mediaciones y acuerdos elaborados a partir de la participación en el grupo.

6.2. DINÁMICAS EXPLICATIVAS EN LA CLASE DE CIENCIAS

Como se ha tratado de visualizar en capítulos y apartados anteriores, para el desarrollo de esta tesis, la construcción de explicaciones se toma como un proceso, que necesita de ciertos criterios como condiciones y estrategias, para favorecer su desarrollo, pero además presentan resultados que proporcionan una reconstrucción de ideas y una ventana que permite hacer un acercamiento a la visión de mundo de quien construye la explicación

6.2.1. Estrategias para posibilitar la construcción de explicaciones.

Las estrategias que posibilitaron la construcción de las explicaciones, refieren al ambiente en el aula, es decir, las dinámicas que se desarrollaron allí, a saber:



Figura 10. Estrategias para posibilitar la construcción de las explicaciones en la investigación realizada

Para la construcción de explicaciones fue fundamental el planteamiento de preguntas, a partir de las cuales se generaron espacios pedagógicos donde emergieron las concepciones iniciales, las discusiones, las confrontaciones de opiniones y la invitación a la búsqueda. Estas debieron ser confrontadas con la realidad del humedal, permitiendo una reformulación de la pregunta individual.

Nuevamente frente a una pregunta abierta donde todos los estudiantes se sienten en capacidad de hablar, de dar sus opiniones de acudir a sus conocimientos, ya que ninguno tiene la respuesta y no se establece como referente lo que dicen los textos o el profesor, posibilita un ambiente democrático donde los estudiantes son los que trazan sus rutas y toman decisiones sobre los elementos que plantean o sobre la forma de hacerlo, donde se escuchan y validan internamente sus ideas.

Y es así como al generar ese ambiente donde las ideas de cada participante dentro del grupo se presentan y sustentan, favorecieron el desarrollo de un interés colectivo, oyendo y usando diferentes enfoques que les permitió una visión más amplia para la construcción de explicaciones, donde el estudiante siente que su voz plantea elementos importantes para el grupo y que son los argumentos los que permiten hacer valer sus ideas.

Estas explicaciones al ser socializadas, fueron expuestas a nuevas preguntas, dudas o experiencias que facilitaron la pluralidad de ideas que enriquecieron aún más las explicaciones generando ambientes comunicativos y activos.

6.2.2. Acciones para generar las explicaciones.

Las acciones están relacionadas con las condiciones y con lo que posibilitó la elaboración de las explicaciones en torno al objeto de estudio: el Humedal del Burro, a saber:



Figura 11. Acciones para generar explicaciones en la investigación realizada

Se partió de las ideas que los estudiantes tenían acerca del humedal, luego se visitó el humedal del burro lo que generó una confrontación entre sus ideas iniciales y lo observado directamente, originando intereses particulares y preguntas, las cuales permitieron formar grupos según algunos de ellos. Es decir, se habló de algo que forma parte de su realidad, que le ha sensibilizado y ha tocado sus emociones, no es algo lejano a su experiencia pero además le genera compromisos pues reconoce que como seres humanos son responsables de lo que observa en ese entorno.

Con los grupos establecidos, los estudiantes consultaron fuentes de información, según Segura (2014), estas fuentes o vehículos son “*el maestro o los textos o un amigo o un familiar o las redes internacionales de información (...) sin embargo la sola información no es suficiente para orientar la acción*” (p. 118). Por lo anterior, se elaboraron textos individuales, que fueron puestos a consideración por el grupo de tal forma que llegaran a

ser validados de manera colectiva y crearon mapas de ideas, gráficos y textos explicativos de manera individual y grupal.

Todo lo anterior permitió cambios en el lenguaje y el conocimiento a partir de la nueva información, su clasificación y su adaptabilidad a los conocimientos iniciales. De igual forma se incrementó sus cualidades expresivas, siendo importante la utilización de modelos e instrumentos cognitivos que le permitieron reorganizar las ideas.

Se puede evidenciar este cambio en la forma como se reconoce la idea de humedal, como se muestra en la siguiente tabla 15.

MOMENTO	ACTIVIDAD/LOGRO	CITAS
PRIMER MOMENTO	<p>Actividad: Pregunta ¿Qué piensa acerca del humedal?</p> <p>Logro: Se identificó la idea inicial, donde no se reconoce ese entorno como natural.</p>	<p><i>“es un caño, donde los vecinos botan la basura, el agua es sucia y presenta malos olores (...)”</i></p>
SEGUNDO MOMENTO	<p>Actividades: Se confrontó con la realidad, se identificaron los intereses individuales y se complementó con la información obtenida de diferentes fuentes, reestructurando la idea inicial.</p> <p>Logro: Se notó las relaciones que se dan entre los componentes.</p>	<p><i>“un humedal es un ecosistema con terreno plano, pero zonas no del todo firmes debido a la proporción de agua, sirve para el control de inundaciones, para captar la luz solar y como reserva de plantas y animales”.</i></p>
TERCER MOMENTO	<p>Actividades: Discusiones en grupo, elaboración de mapas de ideas, construcción de gráficos explicativos.</p> <p>Logro: Se identificó las relaciones entre los elementos, comprendiendo el humedal como un sistema en equilibrio.</p>	<p><i>“Cuando llueve en los cerros, el agua llega a los ríos, que almacenan agua para el acueducto, (...) una vez en el humedal, ayuda a alimentar las plantas con todos los nutrientes que recogió en su recorrido (partes de roca, residuos de cocina y del baño), el agua es usada en procesos como la fotosíntesis que almacena energía en las células de las hojas, el sobrante se elimina por medio de los estomas al ambiente, por cambios de temperatura se condensa y cae al humedal o se evapora y pasa al ambiente, controlando la cantidad que permanece dentro del humedal”.</i></p>

Tabla 15. Cambios evidenciados en el lenguaje.

6.2.3. ¿Qué se explica?

Para entender ¿qué se explica?, se parte de preguntas con una intencionalidad, que al tratar de responderlas, permiten la comprensión de un fenómeno o idea, a saber:

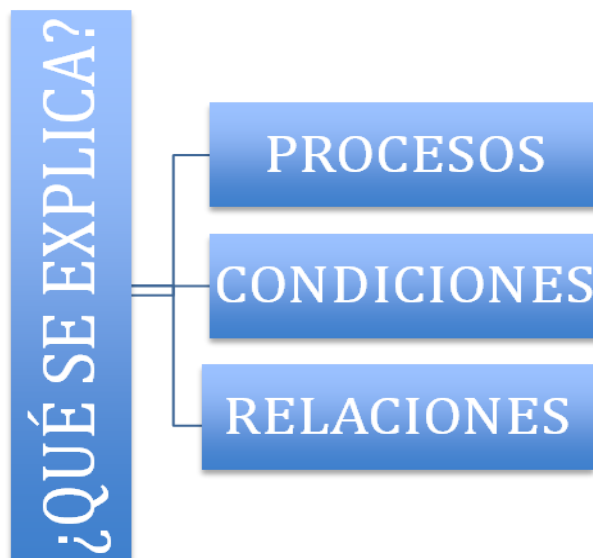


Figura 12. Qué se explica en la investigación realizada

En la tabla 16 se indican algunos ejemplos de preguntas que fundamentan el ¿Qué se explica?:

	PROCESOS	CONDICIONES	RELACIONES
EJEMPLOS	¿Cómo se puede producir la leche del tronco del árbol de sangre toro? ¿Qué ocurre en el proceso de maduración del fruto del árbol de mano de oso?	¿Qué harían las Tinguas si los humedales desaparecen? ¿Cuáles son las condiciones necesarias para que el junco se desarrolle?	Si el agua del humedal está conformada por agua lluvia que es acida ¿por qué el agua de este es dulce? ¿Qué le proporciona el humedal a las Tinguas para que puedan vivir allí?
INTERPRETACIÓN	Son situaciones interrelacionadas que se desarrollan en un periodo de tiempo determinado	Plantea circunstancias que permiten el desarrollo de la situación propuesta	Comprende una serie de interacciones que se presentan entre los elementos y los efectos que estas producen.

Tabla 16. Preguntas acerca de ¿qué se explica? en la investigación realizada.

Hablar de qué se explica, en nuestra investigación, hizo referencia a preguntas ligadas con los procesos, las condiciones y las relaciones, es decir estuvieron más allá de la descripción y la significación, puesto que en los procesos se debe recurrir a una serie de pasos detallados que de manera consecutiva permitan obtener algo particularmente. En la tabla 17 se evidencia un ejemplo del proceso explicado:

CITA: EXPLICACIÓN INICIAL	CITA: EXPLICACIÓN DE UN PROCESO.
<p>“La viscosidad de la planta se debe a que tiene unos poros visibles donde terminan unas pequeñas cápsulas, si se coloca el árbol en un clima muy frío, la baba del árbol se espesa” .</p>	<p>“El sangregado tiene unos componentes específicos, agua, azúcar proteínas, y una sustancia gomosa, los componentes se obtienen algunos de las raíces y otros de la fotosíntesis, pasan a mezclarse en el núcleo y después con ayuda del ATP, lo transporta hasta la membrana celular y por unos tubos (floema) hasta las ramas, cuando se rompa empieza a botar a presión la baba del árbol y pasa por un poro que ayuda a expulsarla”.</p>
<p>Presentó algunos elementos, pero da cuenta del resultado final</p>	<p>Inicialmente presentó los elementos necesarios en el proceso, luego indicó los pasos de manera secuencial desde la formación mostrando las interacciones entre ellos y otras elementos que son incluidos a medida que se necesitan, hasta la obtención del resultado final, e incluyendo la relación tiempo-espacio.</p>

Tabla 17. Ejemplos de ¿qué se explica? teniendo en cuenta los procesos

Teniendo en cuenta las condiciones, las preguntas planteadas permiten establecer algunos requisitos indispensables para poder desarrollarse un ambiente específico, por ejemplo, al explicar ¿Cuáles son las condiciones para que las Tinguas permanezcan en el humedal? las respuestas se encuentran en la tabla 18:

CITA	CONDICIONES QUE PRESENTA
<p><i>“Todas las especies dependen de las demás para vivir. Por lo tanto si algunas desaparecen las otras se vuelven vulnerables. Las aves dispersoras de semillas hacen que la vegetación se mantenga”.</i></p>	<p>La relación entre las especies.</p>
<p>Alimento: <i>“Se alimenta de gusanos, insectos, e invertebrados pequeños que encuentra picoteando en el barro y el agua”.</i></p>	<p>La presencia de alimento.</p>

<p>Clima: <i>“Es muy diferente al de Bogotá, la tierra es baja y el viento es fuerte, las lluvias son menores, la temperatura es menor que en otros lugares”.</i></p>	Características del clima.
<p>Reproducción: <i>“Debe tener un refugio entre los juncos, con un nido en forma de plataforma, cerca al nivel del agua, la hembra puede poner hasta 4 huevos”.</i></p>	Condiciones para su reproducción.
<p><i>“Sin embargo el hombre no es consciente del daño al destruir los humedales ya que la Tingua no tiene otras áreas o puede morir al intentar buscar un hábitat con las mismas condiciones”</i></p>	Efecto de las acciones antrópicas sobre su entorno.

Tabla 18. Ejemplos de ¿qué se explica? teniendo en cuenta las condiciones

Y finalmente en cuanto a las relaciones, dichas preguntas determinan vínculos entre y dentro de los factores bióticos y abióticos. En la tabla 19 se presenta un ejemplo:

CITA	RELACIONES QUE INDICAN
<p><i>“La Tingua se afecta de varias maneras, puede tener enfermedades ya sean del sistema digestivo, respiratorio o nervioso. En el digestivo se pueden presentar vómitos, no podría comer y perdería peso que le impediría caminar para buscar su alimento. La basura se convierte en el principal objeto que puede traer virus o bacterias que llegan al agua y como el ave se relaciona mucho con el agua, pueden convertirse en enfermedades que afectan a la Tingua, llegando hasta sus células, rompiendo el equilibrio de ella y permitiendo el desarrollo de enfermedades”.</i></p>	<p>En esta explicación relaciona las condiciones del entorno de la Tingua con su calidad de vida, incluye agentes externos como la basura y la presencia de virus o bacterias que modificarán el equilibrio interno de los sistemas del ave.</p>

Tabla 19. Ejemplo de ¿qué se explica? teniendo en cuenta las relaciones

6.2.4. ¿Qué se posibilita en la construcción de explicaciones?.

En este aspecto, Aduriz & Eder (2008), conciben que al responder las preguntas se pueda llegar a entender el mundo en que vivimos y el que podemos llegar a construir. De igual forma Litwin, (citado por Aduriz & Eder, 2008) manifiestan que cuando se analizan las explicaciones construidas se favorece la producción colectiva de conocimiento. La figura 13 presenta las acciones que se posibilitaron en la construcción de explicaciones durante el desarrollo de la propuesta de aula.



Figura 13. Qué se posibilita en la construcción de explicaciones

Es importante recalcar que los estudiantes aclararon conceptos y desarrollaron nuevos, teniendo en cuenta la comprensión del humedal como un sistema, identificando distintos elementos, factores, relaciones y condiciones, ampliando su mirada inicial, analizando situaciones que se presentan allí y estudiando circunstancias reales o hipotéticas; desde el punto de vista de Valencia, Méndez & Jiménez (2014), *“la noción de **sistema** en su visión contemporánea que supera la creencia según la cual de la comprensión de los componentes aislados de un fenómeno, es posible deducir las propiedades del todo sin considerar las interacciones entre las partes”*. (p. 20)

También permitió que los estudiantes tomaran otros conceptos de la ciencia desarrollados con anterioridad (tejidos, órganos, sistemas, reproducción, contaminación, entre otros) facilitando la comprensión de las relaciones establecidas en el humedal.

Adicionalmente, se posibilitó la construcción de conocimiento colectivo buscando la validación de sus ideas, reconociendo a su compañero como

fuentes de información y reformulando su manera de pensar frente a sucesos desconocidos o cotidianos, evitando explicaciones concluyentes para que no se impidiera discusiones posteriores.

Por último, fue preponderante identificar la manera como los seres humanos afectamos y nos relacionamos con ese entorno de manera que también se construyen formas de relación con el medio que si bien no podríamos tipificar como actitudes si podríamos señalar que se crean inquietudes sobre nuestras acciones.

6.2.5. Clases de explicaciones.

En este aspecto, Aduriz & Eder (2008) afirman que

En líneas generales, y aunque podemos encontrar algunas variantes en las clasificaciones, hay bastante acuerdo entre los epistemólogos alrededor de algunas taxonomías para la noción de explicación. Por ejemplo, es usual distinguir entre modelos de explicación (nomológico-deductivo, probabilístico, pragmático, ilocutivo, abductivo...), y de tipos de explicación (causal, conceptual, genética, funcional, batígena, retrodictiva, por comprensión...) (p. 108).

Sin embargo se ha querido determinar, teniendo en cuenta las características observadas en la investigación, las siguientes clases, figura 14:

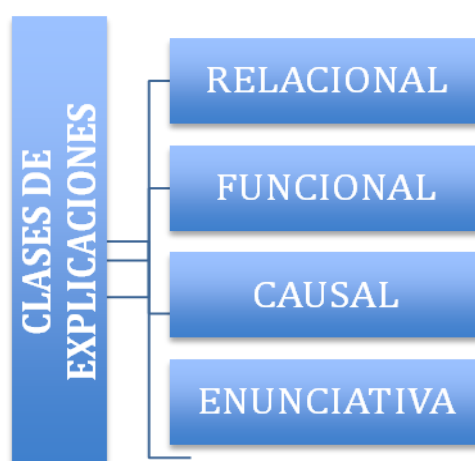


Figura 14. Clases de explicaciones evidenciadas en la investigación.

Relacional, presenta los diferentes elementos del humedal, a partir de éstos se presentan las relaciones dependientes entre ellos, como lo muestran los siguientes ejemplos:

“En el humedal hay gran cantidad de seres por ejemplo las Tinguas, el junco, los halcones, las garzas y las plantas acuáticas. Todas dependen unos de los otros, los halcones como son carnívoros se alimentan de huevos y pollitos de las garzas y de las Tinguas, se esconden de sus presas en los juncos, pero también usan sus hojas para formar sus nidos [...]”, “hay diferentes especies, algunas son propias del humedal, otras como en el caso de los patos canadienses, son aves migratorias que se adaptaron a las condiciones, pero ellos tomaron un territorio, lo protegen y evitan que las demás aves se acerquen, ellos son territoriales [...]”.

Esta clase de explicaciones dejó entrever una visión compleja de un sistema abierto donde se presentan intercambios tanto de masa como de energía, lo cual se indica en el siguiente texto:

[...]”. “El agua contaminada se observa antes de los juncos, se puede decir que éstas plantas se convierten en biofiltros que se encargan de retener basuras grandes con sus hojas, pero como su tallo es esponjoso, sirven como filtro del agua reteniendo las sustancias de desecho que le sirve como alimento a las plantas acuáticas [...]”.

Funcional, explican los elementos orgánicos que participan y explica la función dependiendo no solamente de la relación con las partes, las operaciones, la necesidad, la estructura o el uso, la función como la forma de operar de un todo sino que explica esta funcionalidad como efecto de correlaciones entre ellos. En los siguientes textos se presenta esta clase de explicaciones:

“Si la TINGUA confunde la basura (por ejemplo el chicle) con comida, ella comerá y esta sustancia irá a su sistema digestivo intoxicándola. Si fuera un plástico se puede enredar y cortarle una pata, quedando afectado su movimiento”, “la baba del sangregado ayuda a cicatrizar porque al ser viscosa, entra en contacto con la piel la absorbe y las proteínas que tiene sirven para ayudar a que la herida se sane rápidamente [...]”.

Como se evidencia para los estudiantes fue muy importante centrarse en los órganos o sistemas para poder dar cuenta de cómo sus funciones explican la pregunta que se realizaron

Causal, explica los hechos como efectos de ciertas causas o condiciones antecedentes al hecho, que pueden ser positivas o negativas de las cuales dependen las consecuencias. En los siguientes ejemplos se observan estas clases de explicaciones:

“El agua del humedal se contamina, porque de las casas se eliminan las aguas de residuo de la cocina, del baño, o de fábricas que se encuentran alrededor del humedal, con gran cantidad de grasas y sustancias químicas que pueden disminuir el oxígeno y aumentar la temperatura, destruyendo plantas o animales que no pueden aguantarla [...]”, “la diferencia entre el color del macho y de la hembra en las monjitas, le sirve de protección, la hembra de color café se hace invisible entre los juncos, en caso de que un depredador los encuentre, el color del macho es más visible y así puede alejar el depredador de su nido y proteger a su familia”

Enunciativa, presentan los elementos de una manera descriptiva, en este caso los estudiantes solo ponen en juego alguna de las partes del contexto de la pregunta, en esta explicación no hay ninguna indicación de interacción o relación entre los elementos.

CONCLUSIONES

El proceso investigativo permitió evidenciar la manera cómo los estudiantes pueden construir explicaciones en la clase de ciencias naturales a partir del planteamiento de preguntas, desde intereses y necesidades individuales y con una intencionalidad, las cuales pueden surgir de la observación directa¹¹ de un entorno natural, basadas en ideas originadas en su contexto socio-cultural o de contenidos disciplinares obtenidos en el aula, y donde la motivación y la realidad desempeñaron papeles preponderantes.

Dentro de esta dinámica, la forma de estructurar preguntas, posibilita la construcción de explicaciones, por tal razón fue esencial, lograr que los interrogantes se presentaran de manera abierta e incitante, primero de forma individual y luego compartidas y enriquecidas por un grupo, para que luego su enunciación fuera el producto de un estudio en común y sus correspondientes discusiones.

En esta experiencia se debe recalcar las ideas de los estudiantes mencionadas en el párrafo inicial, con ello, se buscaba indagar lo que ellos tenían en mente, a partir de la experiencia o de lo que hasta el momento habían estudiado previamente en clase; como afirma Preece (1984), citado por Campanario J., & Otero J. (2000), *“muchas de las ideas previas de los alumnos tienen su origen en la experiencia cotidiana”* (Campanario J., & Otero J., 2000, p. 157), y complementa diciendo que su origen es el medio social, por medios de comunicación o por el uso de analogías defectuosas en el propio medio. En este caso, la observación directa de un entorno natural, se convirtió en esta experiencia común que favoreció la construcción de conocimiento y el abordaje teórico del tema de interés de los estudiantes.

¹¹ Considerando que en el proceso de observar como lo menciona Hanson (1977), los receptores de señales ópticas no proporcionan todo lo que se necesita para observar, ya que para darle un sentido a lo observado se exige tener unas teorías y un conocimiento, el cual si varía de una persona a otra, la manera como estas ven la misma cosa será diferente.

Las ideas fueron un elemento esencial en el aprendizaje de los estudiantes, y particularmente dieron cuenta de la relación que expresaron con su entorno, sirviendo de base en la construcción del conocimiento. Estas ideas favorecieron la explicación y comprensión de la realidad de una manera significativa, como lo menciona Pozo J. & Gómez M., (1998), cuando una persona intenta comprender algo necesita activar una idea o conocimiento previo que le ayude a organizar esa situación y darle sentido. Por esto, fue relevante propiciar estrategias dialógicas que le permitieron al estudiante hacer cambios en las concepciones iniciales donde presentaron dificultades y así favorecer sus futuras explicaciones.

Dentro de las actividades que potencian las ideas del saber común, está propiciar el cuestionamiento de ellas, el diálogo se presenta como una secuencia lógica en la construcción del conocimiento, mediante el análisis de la utilización del lenguaje como una forma social de pensamiento para el desarrollo del conocimiento y la comprensión.

Y es así como la confrontación del conocimiento previo del estudiante y la introducción de nuevos puntos de vista por parte de sus compañeros que lo complementó o precisó, y se llegó a un consenso, contribuyó en la construcción de nuevos conocimientos, más significativos y comprensivos, y así se logró el enriquecimiento del conocimiento; de la misma forma, se puede mencionar que una idea o grupo de ideas se actualizan desde la experiencia y de las preguntas que se establecen a partir de ella.

En relación con el ámbito pedagógico, al referirnos específicamente al ambiente dentro del aula, fue fundamental favorecer el trabajo en grupo, el cual permitió dar a conocer los puntos de vista buscando la aprobación, la ratificación o discrepancia de opiniones, la relación con el otro, la posibilidad de aprender del otro y el intercambio de ideas; todo esto incidió en la reformulación de preguntas, la toma de decisiones, el establecimiento y configuración de rutas y la búsqueda de la solución a dificultades presentadas; que finalmente facilitó el pensamiento y la reflexión, propició metas comunes y la producción colectiva de conocimiento, buscando la validación general a

través de la socialización, y así se posibilitó que los estudiantes, entre otras cosas, le encontraran sentido a las explicaciones realizadas, y de manera holística, al trabajo desarrollado.

En la construcción de dichas explicaciones fue primordial el uso de algunas herramientas como la elaboración de mapas de ideas, de gráficos explicativos y de textos, donde los estudiantes contrastaron sus diferentes maneras de ver, de pensar, de hablar y de interpretar la realidad, conllevando a la comprensión, a la reformulación y a cambios en su conocimiento y su lenguaje; y así avanzar en nuevos conceptos y significados.

En el desarrollo de esta estrategia de trabajo fue necesario contemplar al estudiante como un agente activo, como un individuo crítico con posturas, responsable de su propio aprendizaje, el cual generó situaciones para sí mismo y para sus compañeros que permitieron respaldar o no posiciones, consideraciones y razonamientos en torno a sus objetos de estudio en particular, haciendo que el contexto social produjera una comprensión más amplia del conocimiento cotidiano en todos los integrantes del grupo.

Adicionalmente, considerar que como maestros debemos intervenir para potenciar la temática disciplinar, mostrar un camino agradable hacia la ciencia, y aprender a pensar y a ver la enseñanza de ésta de manera diferente, como un proceso social, propiciando ambientes de participación, escenarios dinámicos en el aula y fuera de ella, que permitan la construcción de explicaciones, fomentando nuevas formas de hablar sobre temas científicos y así mejorar diversos procesos de enseñanza-aprendizaje que originen una ruptura con prácticas encargadas de transmitir saberes y con aquel conocimiento estimado como ya terminado y que tan solo basta impartirlo.

Otro aspecto que intervino en la construcción de explicaciones, fue el lenguaje, el cual se modifica al contacto con los aspectos antes propuestos, contribuyendo a la organización interna de las ideas y permitiendo el control de las acciones, facilitando la creación de argumentos y el establecimiento de relaciones entre ellos, que permiten hacer visible las transformaciones

identificadas, determinando la periodicidad de los cambios que se perciben y el orden en que se presentan.

En relación con el ámbito disciplinar se realizó un acercamiento a los elementos que componen el humedal, esbozando su estudio, importante en la construcción de explicaciones, configurándose no solo una modificación en la manera como se concebía el humedal (pasó de una visión antropocentrista y conservacionista a una visión sistémica y relacional), sino también evidenciándose cambios conceptuales, llevados a cabo con el desarrollo de actividades comunes como: presentación de ideas previas y cuestionamientos, construcción social de significados, contrastes y confrontaciones, entre otras ya mencionadas.

Así mismo se evidenció que lo realizado permitió visibilizar el humedal y tomarlo como objeto de estudio, pues al iniciar éste no era mencionado dentro de las descripciones del lugar donde viven. La actividad explicativa lo puso en el centro de sus conversaciones dándole una existencia y generando inquietudes sobre las relaciones que establecen con él.

Además, en la idea relacional se revela que los estudiantes observaron el humedal como un sistema abierto, y complejo, donde se incluyeron a otros subsistemas para producir y reproducir su existencia, generando ideas de sistemas complejos a partir de la identificación y caracterización de los elementos que lo forman.

Por último, esta investigación aportó en la comprensión de la manera como se construyen las explicaciones y reflejó no solo la transformación por parte de los estudiantes de la mirada sobre los objetos de estudio, sino también, los cambios epistemológicos alcanzados en su praxis de vivir.

BIBLIOGRAFÍA

Acosta, K. & Baquero L., (2012). Diseño de un sendero ecológico interpretativo como estrategia pedagógica para fomentar el conocimiento de las aves y la defensa del humedal Jaboque en la localidad de Engativá (Bogotá D.C.). *Biografía: Escritos sobre la Biología y su enseñanza* Vol 4 N. 6. p. 88 -109.

Aduriz-Bravo A. & Eder M., (2008). *La explicación en las ciencias naturales y en su enseñanza: aproximaciones epistemológica y didáctica*. *Revista Latinoamericana de Educación*. (4), p. 101-133. Recuperado de [http://latinoamericana.ucaldas.edu.co/downloads/Latinoamericana4\(2\)_7.pdf](http://latinoamericana.ucaldas.edu.co/downloads/Latinoamericana4(2)_7.pdf).

Arcá, M., Guidoni, P. & Mazzoli, P., (1990). *Enseñar ciencia. Como empezar: reflexiones para una educación científica de base*. Barcelona: Paidós.

Barreto, J., (2014). *El trabajo por proyectos CTSA como motivador del interés hacia las ciencias naturales en secundaria*. Tesis para optar al título Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Bautista, G. & Rodríguez, L.D., (1996), *La ciencia como una actividad de construcción de explicaciones*. Física y cultura: cuadernos sobre historia y enseñanza de las ciencias. (2), p. 65 - 73.

Bravo B., Pesa M., & Pozo J., (2011). *Aprendiendo a explicar el fenómeno de la visión: efectos de la enseñanza sobre el saber de los alumnos*. Recuperado de https://onedrive.live.com/view.aspx?Bsrc=Share&Bpub=SDX.SkyDrive&resid=5D7D61F8550FDE7D!947&cid=5d7d61f8550fde7d&app=WordPdf&authkey=!An_QGJ370AZI8-4.

Bohórquez, L., (2012). *Explorando condiciones para complejizar las explicaciones de los estudiantes sobre el funcionamiento de su cuerpo*. Tesis para optar al título de especialista en docencia de las ciencias para el nivel básico. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Bustos, P., (2009). *La cantera de Usaquéen como situación de estudio para construir explicaciones sobre los cambios naturales y sociales de la localidad*. Tesis para optar al título de especialista en docencia de las ciencias para el nivel básico. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Campanario, J., & Otero J., (2000). *Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: Las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias*. En Investigación didáctica. Enseñanza de las ciencias 18 (2). p. 155-169.

Candela A., (1993). *La construcción discursiva de la ciencia en el aula*. Investigación en la escuela. (21). p. 31-38.

Candela, A., (1991). *Prácticas discursivas en el aula y calidad educativa*. Revista Mexicana de Investigación Educativa. 4, (8), p. 273 – 298.

Candela, A., (1999). *Ciencia en el aula: los alumnos entre la argumentación y el consenso*. México: Paidós.

Castro, J., (2002). *La investigación del entorno natural: Una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales*. Tesis para optar al título de especialista en docencia de las ciencias para el nivel básico. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Flick, U., (2004). *Introducción a la investigación Cualitativa*. Madrid: Morata S.L.

Giordan A., & de Vecchi G., (1995). *Los Orígenes del Saber*. Sevilla: Diada Editora S. L..

Gómez, A., Sanmartí, N. & Pujol, R., (2005). *Construcción de explicaciones causales en la escuela primaria: los seres vivos en interacción con el medio*. Enseñanza de las ciencias. Número extra. VII congreso. Recuperado de

http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp514conex p.pdf.

Gómez, A. & Flórez, I., (2012). *Construcción de explicaciones desde la experiencia*. Tesis para optar al título de magister en docencia de las ciencias naturales. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Hanson, R., (1977). *Observación y explicación: Guía de la filosofía de la ciencia, patrones de descubrimiento, investigación de las bases conceptuales de la ciencia*. Madrid: Alianza Editorial S.A.

Llanos, Z., (2006). *El estudio de las aves y sus relaciones en el humedal Torca-Guaymaral: Una aproximación al concepto de diversidad biológica*. Tesis para optar al título de especialista en docencia de las ciencias para el nivel básico. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

López, M., (2012). *Cómo acercar a los estudiantes a explicaciones científicas desde el contexto: Una propuesta desde la enseñanza de la energía*. Tesis para optar al título de magister en la enseñanza de las ciencias exactas y naturales. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.

Lemke, J. (1997). *Aprender a hablar ciencia: Lenguaje, aprendizaje y valores*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, S.A.

Lincoln, Y & Gubba, E (1985). *Naturalistic Inquiry*. California. Sage Publications, Inc.

Maturana, H., (1997). *La objetividad un argumento para obligar*. Chile: Dolmen Editores.

Mayr, E., (1998). *Así es la biología*. Madrid: Editorial Debate.

Parra, Y., Pinzón, V., & Villalba, E., (2013). *Construcción de explicaciones a través del estudio de condiciones de vida de peces de acuario*. Tesis para optar

al título de especialista en docencia de las ciencias para el nivel básico. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Pozo, J., & Gómez M., (2006). *Enfoques para la enseñanza de la ciencia*. En *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Ed Morata.

Pozo J., & Gómez M., (1998). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Ediciones Morata S.L.

Pujol, R.,(2007). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Barcelona: Universal.

Sanmartí N., (2007). *Hablar, leer y escribir para aprender ciencia*. Madrid, España: Universidad Autónoma de Barcelona. Recuperado de http://beceneslp.edu.mx/PLANES2012/2o%20Sem/05%20Acercamiento%20a%20las%20CN%20en%20la%20primaria/Materiales/UA_I/RecursosPrograma/NeusHablarLeerEscribir.pdf.

Segura D. (2014). *Información & conocimiento: Una diferencia enriquecedora. El aula como sistema de relaciones. Modulo de pedagogía II*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Solsona N., & Izquierdo M., (2003). *El uso de la explicación en una receta de cocina científica. Investigación en la escuela*. Recuperado de https://onedrive.live.com/view.aspx?Bsrc=Share&Bpub=SDX.SkyDrive&resid=5D7D61F8550FDE7D!955&cid=5d7d61f8550fde7d&app=WordPdf&authkey=!An_QGJ370AZI8-4.

Taylor, S., & Bogdan, R., (1994). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona: Paidós.

Valencia, S., Méndez O., & Jiménez G., (2014). *El terrario una perspectiva fenomenológica para la comprensión de lo vivo*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

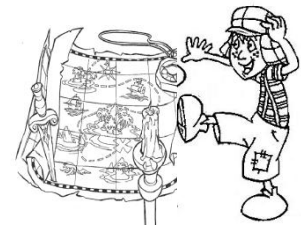
Vidart D., (1986). *Filosofía ambiental: El ambiente como sistema: epistemología, praxiología , didáctica*. Bogotá: Editorial Nueva América.




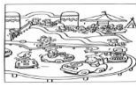


Zea, L., (2008). Explorando con Buchoncito, una ruta para la comprensión y transformación de las relaciones hombre-naturaleza en niños de Educación básica Primaria. Tesis para optar al título de especialista en docencia de las ciencias para el nivel básico. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.



Zea, M., (2007). Descripciones organolépticas de las transformaciones de los alimentos. Una herramienta pedagógica en la construcción de explicaciones. Tesis para optar al título de especialista en docencia de las ciencias para el nivel básico. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.



COLEGIO SALUDCOOP SUR LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL HUMEDAL



Cuando llega al conjunto un nuevo vecino, genera cierto grado de curiosidad, primero le hechas un , y te imaginas como es, que , identificas sus gustos en el  o en el deporte, luego lo ves en el , tratas de acercarte a él y por último le  y le averiguas sus gustos, intereses, logros y , entablando una nueva amistad que te llevará a un viaje de aventuras y nuevas experiencias.

Ahora te invitamos a que empieces este , a que conozcas nuevos amigos, a que les sigas las  de sus comportamientos, sus relaciones y todo lo que te pueda interesar de él.

1. Recorta y pega en tu cuaderno de campo los siguientes mapas, ubica y colorea donde vives teniendo en cuenta:

EL PAIS

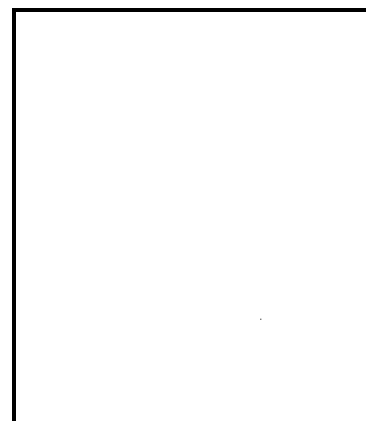
EL DEPARTAMENTO

LA

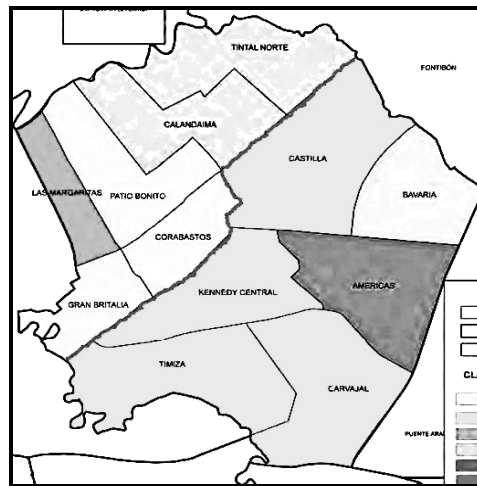
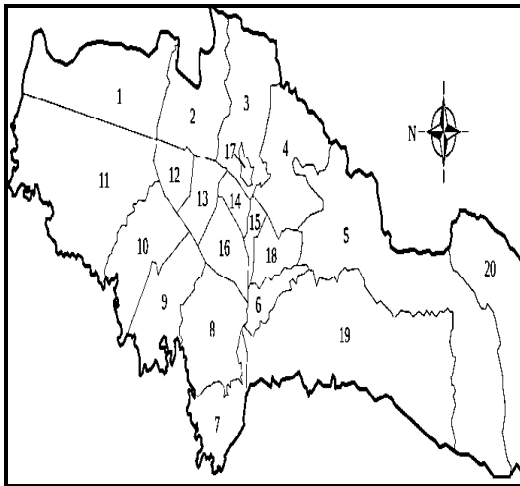
CIUDAD



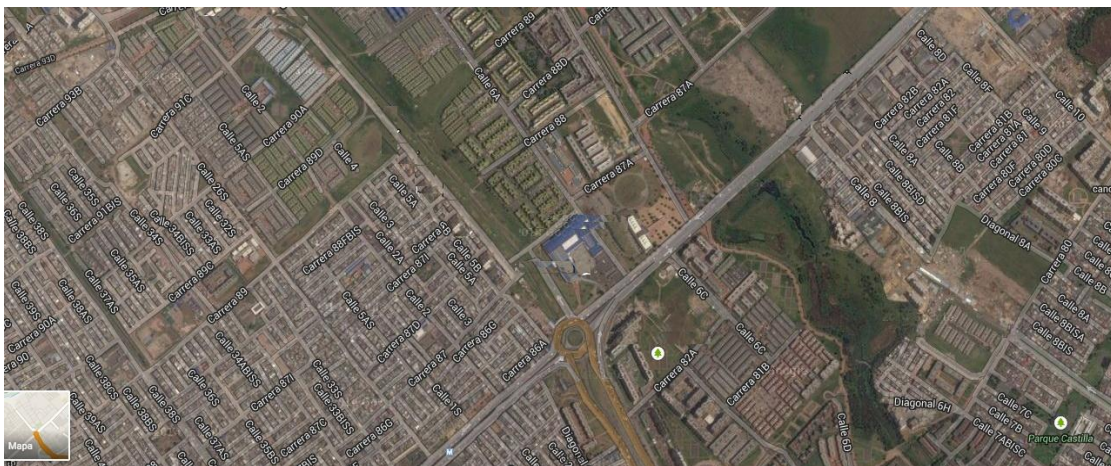
LA LOCALIDAD



EL BARRIO



2. En el siguiente mapa coloca las figuras que representan cada uno de los lugares señalados. Recortalo y pegalo en tu cuaderno de campo.



Biblioteca El Tintal		Colegio Saludcoop sur		C. comercial Tintal Plaza		Calandaima	
Patio Bonito		Tairona		Humedal el Burro		Av. Las Américas	
Colegio Codema		Patio Bonito		Monterrey		Cade Patio Bonito	
Parque de las piscinas		Avenida Manuel Cepeda		Tambaku Central			

3. Escribe en tu cuaderno de campo tus ideas acerca de la localización geográfica del humedal.

4. Compara con la ruta que habías trazado en la actividad anterior con el mapa del punto 2. Escribe tus ideas en el cuaderno.