

**EL ESTUDIO DE LAS DINÁMICAS DEL AGUA EN DIFERENTES CONTEXTOS  
COMO ESTRATEGIA PARA DESARROLLAR LA ARGUMENTACIÓN EN LA  
CLASE DE CIENCIAS.**

**MARIA ESPERANZA PIRAJÁN ESPAÑOL  
ANGELA MAYERLI PRECIADO RUBIO  
MAGDA JULIE SALGADO CASTELBLANCO**

**OLGA MÉNDEZ NÚÑEZ  
STEINER VALENCIA VARGAS  
Asesores**

**ESPECIALIZACIÓN EN DOCENCIA DE LAS CIENCIAS PARA EL NIVEL BÁSICO  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
2013**

|   |   |  |
|---|---|--|
| <br>UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL<br><small>Excelencia en la Educación</small> | <b>FORMATO</b>                              |  |
|   | <b>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</b> |  |
| Código: FOR020GIB   | Versión: 01                                 |  |
| Fecha de Aprobación: 10-10-2012   | Página <b>2</b> de <b>4</b>                 |  |

| <b>1. Información General</b> |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Tipo de documento</b>      | Trabajo de Grado  |
| <b>Acceso al documento</b>    | Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central   |
| <b>Título del documento</b>   | EL ESTUDIO DE LAS DINÁMICAS DEL AGUA EN DIFERENTES CONTEXTOS COMO ESTRATEGIA PARA DESARROLLAR LA ARGUMENTACIÓN EN LA CLASE DE CIENCIAS. |
| <b>Autor(es)</b>              | MARIA ESPERANZA PIRAJÁN ESPAÑOL<br>ANGELA MAYERLI PRECIADO RUBIO<br>MAGDA JULIE SALGADO CASTELBLANCO                                    |
| <b>Director</b>               | OLGA MÉNDEZ NÚÑEZ<br>STEINER VALENCIA VARGAS  |
| <b>Publicación</b>            | Bogotá D.C. Universidad Pedagógica Nacional. 2013. 140 Páginas  |
| <b>Unidad Patrocinante</b>    | Universidad Pedagógica Nacional   |
| <b>Palabras Claves</b>        | ARGUMENTACIÓN, TIPOS DE ARGUMENTO, DINÁMICAS DEL AGUA, ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS  |

| <b>2. Descripción</b>  |
|--|
| <p>Este trabajo de grado se realizó para obtener el título de Especialista en Docencia de las Ciencias para el nivel Básico, muestra una propuesta de aula aplicada en tres instituciones escolares oficiales, con el fin de desarrollar la argumentación en la clase de ciencias, desde el trabajo con las dinámicas del agua en los contextos cercanos y particulares de cada institución.</p> |

### 3. Fuentes

Este trabajo es el resultado de la aplicación de una propuesta de aula en la que fue necesaria la consulta y la revisión bibliográfica de aproximadamente 18 autores, para dar sustento bibliográfico en el campo de la argumentación, la lógica y las dinámicas del agua.

### 4. Contenidos

La argumentación como fundamento de la formación científica, adquiere especial relevancia como estrategia para mejorar la forma en que el estudiante aprende y conoce ciencias, por eso, para esta propuesta los argumentos son considerados como un acto de habla y escritura, caracterizado por la *intención* del estudiante. Se pueden ver como afirmaciones, enunciados o proposiciones, entonces una secuencia de afirmaciones que tienen un propósito definido, pueden ser entendidas como argumentos. Desde este punto de vista hemos llevado a cabo esta propuesta en tres fases: **EXPLORANDO SABERES:** Para generar interés por las dinámicas del agua y explorar la forma en que realizan sus argumentaciones; **TRANSFORMANDO SABERES:** Hace énfasis en la disponibilidad, las formas y las diferentes relaciones que se dan en el sistema suelo – agua, que permitan el planteamiento de argumentos; **RELACIONANDO SABERES:** Para mostrar las relaciones de causalidad que se puedan presentar en determinadas situaciones, lo que nos da cuenta de la forma en que los estudiantes elaboran explicaciones basándose en hechos o acontecimientos y que ponen a prueba sus conocimientos y desde la lógica presentar argumentos que sustenten dichas situaciones. Una vez implementadas y revisadas las actividades, se procedió a establecer unos criterios de análisis, que se mantendrán durante las tres fases. Estos criterios se establecieron, partiendo de las evidencias halladas en los registros (guías y actividades propuestas) y de la relación de estas con las fuentes teóricas consultadas, acerca de la argumentación. De esta manera se establecen dos criterios: *las estrategias argumentativas y los tipos de argumento*, cada criterio de igual manera está considerado, desde unas caracterizaciones específicas. (pág. 60) Los procesos de aprendizaje de las ciencias, no se crean en el vacío, parten de la interacción con el contexto y de considerar la enseñanza misma como una actividad sociocultural, es así como se considera que los estudiantes hacen uso de estrategias que les permiten construir sus argumentos, dichas estrategias las consideramos como resultado de la interacción con el entorno natural y con la relación que se establece con el agua en el contexto inmediato. Partiendo de esto se caracterizan dentro de este criterio tres estrategias argumentativas: Recurrencia textual, otros saberes y vivencias.

En cuanto a los tipos de argumento, en esta propuesta se reconoce a un argumento como un conjunto de proposiciones, afirmaciones o enunciados a las cuales llegan los estudiantes a partir de la información suministrada o por medio de las construcciones que el mismo realiza producto de la participación individual o colectiva en las actividades

planteadas con relación a las dinámicas del agua. Desde este punto de vista entendemos que las proposiciones que realizan los estudiantes pueden llevarlo a establecer conclusiones acerca de la problemática planteada en las actividades. Sánchez y otros (2009), en su texto de argumentación y lógica plantean que “Al valorar un argumento, no solo interesa si la conclusión es efectivamente una consecuencia lógica de las premisas; es fundamental en la mayoría de los casos que las premisas y la conclusión sean verdaderas (aunque esto no garantiza su validez)”. Y esto lo evidenciamos en las elaboraciones orales o escritas que son expuestas por ellos mismos, de manera que para el análisis que planteamos de acuerdo al tipo de argumentos que utilizan los estudiantes, planteamos la siguiente categorización: argumentos por generalización, argumentos deductivos y argumentos de causalidad.

## **5. Metodología**

Este documento se enmarca en los lineamientos de la investigación cualitativa e interpretativa, corresponde a un ejercicio de sistematización de una experiencia en el aula.

## **6. Conclusiones**

Creando espacios de interacción a los estudiantes con su entorno inmediato, contribuye a generar interés por un objeto de estudio y a enriquecer la experiencia, ya que el estudiante reconstruye y argumenta el conocimiento escolar de manera dialógica y coherente. Con este recorrido se abre en los estudiantes la nueva posibilidad de aceptar versiones, alternativas y pedir argumentos a los estudiantes, contribuye a mejorar la interacción entre el docente y los estudiantes para la construcción del conocimiento escolar en ciencias.

Un elemento fundamental es el dialogo colectivo y el discurso en el aula, ya que pueden permitir identificar la organización argumentativa, esta conlleva a analizar procesos de razonamiento cognitivo de los estudiantes. Los argumentos planteados por los estudiantes, no se desligan de las imágenes del conocimiento desde la perspectiva social, ya que estas imágenes se encuentran determinadas para cada cultura, contexto, grupo o sociedad. La organización del discurso está relacionada en buena medida, con el razonamiento conceptual y esto da muestra de los tipos de argumentación (causalidad, deductivo y de generalización) que emplean los estudiantes.

Se ha dado un nuevo sentido a las habilidades comunicativas, no solo entendidas como

lectura, escritura y habla, si no las interacciones que pueden darse entre estas que son las básicas, para producir descripciones, explicaciones, gráficas, socializaciones, toma y análisis de datos, uso de la información, entre otras.

Desde el punto de la enseñanza de las ciencias, deja resultados positivos en cuanto al proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que el ejercicio de reflexión se da cuenta de las posibilidades que como docentes podemos explotar en el aula y lograr procesos de aprendizaje significativos para las partes que conforman este proceso. Evidencia de esto es la participación activa durante el proceso de implementación de la propuesta, lo que nos muestra que las actividades planteadas lograron un efecto positivo en los estudiantes

Esta experiencia muestra a los participantes, que enseñar y aprender ciencias, de la forma aquí propuesta, es una oportunidad de acercamiento al objeto de estudio de las Ciencias Naturales de una forma reflexiva y constructiva, donde se explora, se dialoga, se experimenta y lo más importante se replantea la práctica para crearle sentido al quehacer docente.

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Elaborado por:</b> | Piraján Español María Esperanza, Preciado Rubio Angela Mayerli, Salgado Castelblanco Magda Julie |
| <b>Revisado por:</b>  | Olga Méndez Núñez y Steiner Valencia Vargas  |

|  |    |    |      |
|--|----|----|------|
| <b>Fecha de elaboración del Resumen:</b> | 09 | 12 | 2013 |
|--|----|----|------|

## TABLA DE CONTENIDO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>CAPITULO I DESTINO Y MOTIVOS DEL VIAJE</b>                                    | <b>12</b> |
| <b>NUESTROS ACOMPAÑANTES EN EL VIAJE</b>   | <b>14</b> |
| <b>IED COLEGIO TIBABUYES UNIVERSAL</b>   | <b>14</b> |
| <b>IEM LA ARBOLEDA</b>   | <b>15</b> |
| <b>IED GUSTAVO RESTREPO</b>  | <b>16</b> |
| <br>   |           |
| <b>ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS</b>   | <b>17</b> |
| <b>AMBIENTES NATURALES</b>   | <b>20</b> |
| <b>DINÁMICAS DEL AGUA</b>  | <b>22</b> |
| <b>LA ARGUMENTACIÓN Y LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS</b>                           | <b>25</b> |
| <br>   |           |
| <b>CAPITULO II ELEMENTOS PARA EL VIAJE</b>                                       | <b>28</b> |
| <b>LA ARGUMENTACIÓN Y LA LINGÜÍSTICA</b>   | <b>29</b> |
| <b>LA ARGUMENTACIÓN CIENTÍFICA</b>   | <b>31</b> |
| <b>CONCEPCIONES DE ARGUMENTACIÓN</b>   | <b>34</b> |
| <b>TIPOS DE ARGUMENTO</b>  | <b>36</b> |
| <b>EL PAPEL DE LA ARGUMENTACIÓN EN EL AULA</b>                                   | <b>37</b> |
| <b>LAS DINÁMICAS DEL AGUA</b>  | <b>39</b> |
| <br>   |           |
| <b>CAPITULO III VIAJANDO ENTRE ARGUMENTOS</b>                                    | <b>45</b> |
| <b>Establecimiento del objeto de estudio y relación con el entorno inmediato</b> | <b>47</b> |
| <b>Desarrollo de habilidades comunicativas y modos dialógicos de interacción</b> | <b>47</b> |
| <b>Enriqueciendo la experiencia</b>  | <b>48</b> |
| <br>   |           |
| <b>PRIMERA FASE: EXPLORANDO SABERES</b>  | <b>50</b> |
| <b>SEGUNDA FASE: TRANSFORMANDO SABERES</b>                                       | <b>53</b> |
| <b>TERCERA FASE: RELACIONANDO SABERES</b>  | <b>55</b> |
| <br>   |           |
| <b>CAPITULO IV RECONSTRUCCIÓN DEL VIAJE</b>                                      | <b>56</b> |
| <b>Estrategias argumentativas</b>  | <b>59</b> |
| <b>Argumentos en nuestra propuesta</b>   | <b>61</b> |
| <br>   |           |
| <b>PRIMERA FASE: EXPLORANDO SABERES</b>  | <b>63</b> |
| <b>SEGUNDA FASE: TRANSFORMANDO SABERES</b>                                       | <b>69</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>TERCERA FASE: RELACIONANDO SABERES</b> | <b>76</b> |
| <b>CAPITULO V REFLEXIONES FINALES</b>     | <b>78</b> |
| <b>BIBLIOGRAFIA</b>                       | <b>84</b> |

## LISTA DE TABLAS

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Tabla 1. IED Colegio Tibabuyes Universal</b>      | <b>14</b> |
| <b>Tabla 2. IEM La Arboleda</b>                      | <b>15</b> |
| <b>Tabla 3. IED Colegio Gustavo Restrepo</b>         | <b>16</b> |
| <b>Tabla 4. Concepciones de Argumentación</b>        | <b>34</b> |
| <b>Tabla 5. Descripción Actividades Primera Fase</b> | <b>52</b> |
| <b>Tabla 6. Descripción Actividades Segunda Fase</b> | <b>54</b> |
| <b>Tabla 7. Descripción Actividades Tercera Fase</b> | <b>56</b> |



## LISTA DE FIGURAS

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Figura 1. Contextos escolares</b>                                       | <b>13</b> |
| <b>Figura 2. Contextos naturales</b>                                       | <b>21</b> |
| <b>Figura 3. Argumento según Toulmin</b>                                   | <b>31</b> |
| <b>Figura 4. Origen del Agua en el suelo</b>                               | <b>43</b> |
| <b>Figura 5. Formas del Agua en el suelo</b>                               | <b>43</b> |
| <b>Figura 6. Aspectos de la Argumentación planteados para la propuesta</b> | <b>46</b> |
| <b>Figura 7. Ruta metodológica</b>   | <b>50</b> |

## LISTA DE ANEXOS

|  |            |
|--|------------|
| <b>Anexo 1. Guías Humedal La Conejera</b>          | <b>87</b>  |
| <b>Anexo 2. Guía Zona Verde</b>                    | <b>99</b>  |
| <b>Anexo 3. Guías Bosque San Carlos</b>            | <b>121</b> |
| <b>Anexo 4. Tabla Sistematización Primera Fase</b> | <b>135</b> |
| <b>Anexo 5. Tabla Sistematización Segunda Fase</b> | <b>137</b> |
| <b>Anexo 6. Tabla Sistematización Tercera Fase</b> | <b>139</b> |

## AGRADECIMIENTOS

Nos gustaría que estas líneas sirvieran para expresar nuestro más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo, en especial a los profesores Olga Méndez Núñez y Steiner Valencia Vargas, asesores de esta investigación, por la orientación, el seguimiento y la supervisión continúa de la misma, pero sobre todo por la motivación y el apoyo recibido.

Especial reconocimiento merece el interés mostrado por nuestro trabajo y las sugerencias recibidas de la profesora Erika Ariza Vargas quien dedicó tiempo para leerlo indicando los ajustes pertinentes.

Quisiéramos hacer extensiva nuestra a nuestros compañeros del Programa de Maestría en Docencia de las Ciencias Naturales de Segundo Semestre por su amistad y colaboración.

También queremos dar las gracias a los Rectores y Coordinadores de cada una de las instituciones educativas en las que laboramos y ejecutamos el proyecto de aula

Un agradecimiento muy especial merece la comprensión, paciencia y el ánimo recibidos de nuestras familias y amigos.

A todos ellos, muchas gracias.

## CAPÍTULO I

### DESTINO Y MOTIVOS DEL VIAJE



**“Un argumento es un invento, una construcción original que utiliza material conocido: ideas, valores, concepciones, etc., compartidos por los participantes...”**

*Billing, citado por Candela en Ciencia en el Aula*

# CAPÍTULO I

## DESTINO Y MOTIVOS DEL VIAJE

Al iniciar los estudios en la Especialización en la Docencia de las Ciencias Naturales para el Nivel Básico han surgido interrogantes frente a la práctica pedagógica, ésta tiene visos de una *“educación que responde a la rutina, copia, reproducción, dependencia y estatismo”*, tal como lo enuncia Francisco Imbernón (2002, p.3) Así pues comprendemos que hemos optado por la manera más facilista de entender el acto de la enseñanza, como una actividad que privilegia únicamente la transmisión de información, desconociendo que con el avance vertiginoso de la tecnología, la información está al alcance de los estudiantes, bien sea porque la encuentran en los libros de texto o en las redes informáticas. Debido a esta excesiva producción de información se crea la necesidad de que los estudiantes no solo recepcionen la información, sino que además la comprendan y les sea útil en la transformación de su contexto social y cultural.

La presente propuesta surge como respuesta a una serie de interrogantes que desde la mirada de tres instituciones educativas del estado y tres docentes de ciencias se han venido planteando a raíz de la práctica pedagógica y para ello se tendrán en cuenta aspectos relevantes que configuran el planteamiento del proyecto de aula.

**Figura 1. Contextos escolares**



## NUESTROS ACOMPAÑANTES EN EL VIAJE

**Tabla 1. IED Colegio Tibabuyes Universal**

|   |  |
|---|--|
| <b>INSTITUCION EDUCATIVA</b>  | Colegio Tibabuyes Universal                  |
| <b>UBICACIÓN</b>  | Bogotá, Localidad 11 Suba UPZ 71 "Tibabuyes" |
| <b>CARÁCTER</b>   | Oficial                                      |
| <b>MODALIDAD</b>  | Académico con Educación Media Especializada  |
| <b>CALENDARIO</b>   | A  |
| <b>JORNADAS</b>   | Mañana y tarde                               |
| <b>NIVELES DE ATENCION</b>  | Preescolar, primaria, básica y media         |
| <b>CANTIDAD APROXIMADA DE ESTUDIANTES</b>   | 1000 niños y niñas                           |
| <b>PEI</b>  |  |
| <p><i>"Cultivamos cuerpo y espíritu para la formación del talento humano proactivo" que maneja tres ejes transversales: El eje lúdico el cual desarrolla su acción a través del juego, el eje axiológico se sustenta en el desarrollo de las virtudes y el cultivo de valores y el eje investigativo hace formas de llegar al conocimiento basados en la observación, análisis y reflexión, fortaleciendo la competencia propositiva</i></p>  |  |
| <b>AREA DE CIENCIAS NATURALES</b>   |  |
| <p><i>El área de ciencias naturales viene trabajando institucionalmente en equipo para responder a la formación de estudiantes que valoran muy poco los recursos y las pocas zonas verdes con las que cuenta el colegio, en un alto porcentaje se encuentran desmotivados, que se preocupan muy poco por aprender, por obtener mejores resultados académicos, y que además presentan variados problemas y conflictos a nivel social (consumo de drogas, alcohol, embarazos a corta edad, filiación a pandillas, entre otros) y familiar (abandono, padres separados, convivencia con otras personas que no son sus padres, abuso, desnutrición, bajos recursos económicos). Teniendo en cuenta el anterior panorama el área de Ciencias Naturales se ha propuesto fortalecer los principios de respeto y responsabilidad en los estudiantes y ha enfocado su quehacer con el fin de resolver algunas de las cuestiones anteriormente mencionadas desde el trabajo en varias líneas de acción, proponiendo actividades que contribuyan a la formación de comportamientos sensibles con la naturaleza y desde la formación de habilidades propias de las ciencias, acciones ligadas al desarrollo curricular y la formación continua de los estudiantes en el cuidado del entorno natural y social enmarcadas en un componente de investigación en las clases de ciencias naturales y desde el Proyecto Ambiental Escolar PRAE.</i></p> <p><i>Desde el año 2010, el colegio inicia el proyecto de Educación Media Especializada en Ciencias Naturales con el énfasis de gestión ambiental y en 2012 comienza a atender a los estudiantes de la media en jornada contraria. El diseño curricular del programa involucra Intensificación en el área de ciencias con la formación de la asignatura de investigación y educación ambiental.</i></p> |  |

**Tabla 2. IEM La Arboleda**

|   |  |
|---|--|
| <b>INSTITUCION EDUCATIVA</b>              | <i>Institución Educativa Municipal La Arboleda. Sede Juan Pablo II</i> |
| <b>UBICACIÓN</b>                          | <i>Facatativá, Cundinamarca. Barrio Juan Pablo II</i>                  |
| <b>CARÁCTER</b>                           | <i>Oficial</i>   |
| <b>MODALIDAD</b>                          | <i>Académico</i>   |
| <b>CALENDARIO</b>                         | <i>A</i>   |
| <b>JORNADAS</b>                           | <i>Mañana, tarde y nocturna</i>  |
| <b>NIVELES DE ATENCION</b>                | <i>Preescolar, primaria, básica y media</i>                            |
| <b>CANTIDAD APROXIMADA DE ESTUDIANTES</b> | <i>1800 niños, niñas, jóvenes y adultos</i>                            |

**PEI**

*“Lideres competentes en el saber ser con calidad humana”* propone una proyección a la educación media vocacional, su funcionalidad y aplicación en el contexto educativo.

**AREA DE CIENCIAS NATURALES**

Los problemas más evidentes en el área de Ciencias Naturales son: falta de interés en la investigación científica; no existe un espacio adecuado para el desarrollo de competencias científicas, por ejemplo un laboratorio, aunque que existe material y equipos para el trabajo, desde el año pasado se viene adecuando un espacio para el laboratorio en la Sede La Arboleda, pero esto acarrea algunas dificultades por el desplazamiento entre sedes; falta de acompañamiento por parte de los padres de familia en los procesos académicos; el ambiente que rodea al estudiante es poco motivador en cuanto a que no tiene incentivos en su avance cognitivo y no se relaciona con sus construcciones conceptuales, no se está realizando evaluación y seguimiento a los procesos académicos del área.

En la actualidad la Institución propende por generar ambientes de aprendizaje significativos, que favorezcan el incremento en el desarrollo de habilidades y niveles de comprensión, indispensables en la apropiación del conocimiento; teniendo como referencia el diagnóstico académico, los procesos evaluativos institucionales y los resultados obtenidos en las pruebas saber 11. Por lo anterior la comunidad educativa se encuentra diseñando y trazando estrategias y planes de mejoramiento que optimicen los procesos de gestión en busca de la calidad educativa. Desde este año se vienen implementando en la media vocacional cursos técnicos en sistemas y programación en convenio con el SENA, los cuales se desarrollan en jornada contraria, es decir, en la tarde en la Sede La Arboleda.

**Tabla 3. IED Colegio Gustavo Restrepo**

|   |  |
|---|--|
| <b>INSTITUCION EDUCATIVA</b>              | <i>Colegio Gustavo Restrepo</i>                  |
| <b>UBICACIÓN</b>                          | <i>Bogotá, Localidad 18 Rafael Uribe Uribe</i>   |
| <b>CARÁCTER</b>                           | <i>Oficial</i>                                   |
| <b>MODALIDAD</b>                          | <i>Académico y Educación Media Especializada</i> |
| <b>CALENDARIO</b>                         | <i>A</i>   |
| <b>JORNADAS</b>                           | <i>Mañana y tarde</i>                            |
| <b>NIVELES DE ATENCION</b>                | <i>Preescolar, primaria, básica y media</i>      |
| <b>CANTIDAD APROXIMADA DE ESTUDIANTES</b> | <i>735 niños y niñas</i>                         |

**PEI**

*“Educamos en la convivencia y la modernidad para la productividad y la trascendencia”, plantea la importancia de fortalecer los principios de la sana convivencia en la sociedad moderna con el fin de formar estudiantes que logren la productividad y trascendencia que la sociedad de hoy requiere. (Manual de convivencia 2012, p.18)*

**AREA DE CIENCIAS NATURALES**

Desde el año 2012 los docentes del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental quienes tienen a cargo el trabajo de la media técnica y del área en la educación básica y media, han replanteado esta problemática, por lo cual se han realizado actividades en las cuales junto con los estudiantes de media se ha involucrado al resto de la comunidad, como en actividades lúdicas de juegos ecológicos en fechas ambientales, la creación de una huerta escolar y del lombricultivo y la muestra cultural de instrumentos musicales y otros artículos con material reciclable.

La problemática que motiva a cambiar varios aspectos de la práctica pedagógica es como concordar la enseñanza en la media técnica con la importancia que establece la institución en promover la educación para el trabajo (Manual de convivencia 2012, p.31), ya que en varios aspectos los estudiantes no muestran habilidades que les permitan desempeñarse no solo a nivel de “mano de obra” sino además que desarrollen habilidades para la comunicación verbal y escrita de manera argumentada. Ha sido evidente las grandes dificultades con las que se enfrenta a menudo la mayoría de estudiantes pertenecientes a la media técnica a la hora de expresar y organizar un conjunto de ideas de manera oral o escrita. Se pretende no solo formar a los estudiantes para el trabajo tal como lo plantean los objetivos de la media técnica, si no que sus capacidades frente al conocimiento que adquieren les permitan “articular sus intervenciones dentro de un discurso con la intención de convencer a otros sobre su punto de vista” (Billing 1987), y de esta manera puedan argumentar ya sea en el aula de clase o en la sociedad misma, sus opiniones frente a determinadas temáticas, pretendo dejar de lado la clase en la cual el estudiante simplemente completa las frases del maestro y responde lo que él quiere escuchar para dar como válida una respuesta.



Para el desarrollo e implementación de la propuesta se tendrán en cuenta los siguientes aspectos: La enseñanza de las ciencias, las dinámicas del agua y los ambientes naturales.

### **ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS:**

La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales y educación ambiental constituyen una preocupación en el campo de la educación en Colombia, varios podrían ser los motivos que dan lugar a esta preocupación, en principio podría señalarse que el proceso de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias ha sido dominado históricamente por una visión tradicional, centrado en la repetición memorística de teorías que en últimas son la transmisión de la información de los libros de texto y en el activismo en el laboratorio con la idea de “hacer ciencia en el aula”. Es una imagen en que el docente y el estudiante tienen una relación distante, alejada, con pocas interacciones que promuevan el aprendizaje colectivo, y esto se ve reflejado en lo que los estudiantes aprenden y cómo van a hacer uso de esa información para la construcción de su propio conocimiento. Además que el proceso educativo es descontextualizado de lo que sucede en el aula, la localidad y la ciudad, lo cual no contribuye a asumir a la ciencia como una actividad cultural en la cual se encuentran implicados sujetos sociales (maestro-alumno).

Otro interés particular está determinado a partir de la necesidad que tiene la enseñanza de las ciencias como se menciona en los Lineamientos curriculares en Ciencias (1998, p. 68, 69) de: *“contribuir con el desarrollo de esas aptitudes y destrezas que le son propias. Un individuo sin una buena formación en ciencia no podrá enfrentar problemas desconocidos en forma exitosa, pues no es posible el hallazgo de nuevas soluciones sin enfrentar los problemas sociales y del mundo físico en forma científica. Se trata más bien de hacer énfasis en los aspectos importantes del razonamiento científico y dejar de lado el almacenamiento memorístico de datos y principios”* (MEN 1998). Cabe resaltar que la importancia de la enseñanza de las ciencias radica en este aspecto principalmente, pues para que se dé un aporte a la sociedad es imperativa la formación científica desde este punto de vista.

Es por lo anterior que se realiza un ejercicio reflexivo acerca de la acción pedagógica llevada a cabo en nuestras instituciones, con el fin de detectar aquellos elementos que pueden potenciarse desde nuestro quehacer en el aula y desde allí poder contribuir en la formación de estudiantes más analíticos, críticos y responsables de su saber, asumiendo que el *“maestro es un profesional que reflexiona en la acción y sobre la acción y en consecuencia, que mejora su práctica y elabora sus teorías pedagógicas y es capaz de innovar”* (Lorenzo cit. En Sáenz 1991, p.557).

Teniendo en cuenta el planteamiento de Barnes (1971 p. 22) quien afirma que no solo se aprende al escuchar, si no al discutir activamente, al expresar opiniones y defender puntos de vista en el debate, surgen varios interrogantes desde la práctica pedagógica, estos están relacionados con aspectos mencionados anteriormente como la pertinencia de ciertos temas en la programación de ciencias, la enseñanza transmisionista, la importancia de la educación en ciencias para los estudiantes, la descontextualización de la enseñanza, así como el potenciar habilidades sociales desde el punto de vista del trabajo en equipo y colaborativo en las clases de ciencias. Probablemente no se terminaría de plantear gran cantidad de cuestionamientos, que solo hasta ahora en verdad se realizan, ya que la práctica estaba dedicada a enseñar conceptos creyendo que los estudiantes los aprendían y se evidenciaba en una evaluación en la cual solo se esperaba las respuestas que como docentes consideramos correctas y en ningún momento se le solicita a los estudiantes que expongan sus puntos vista y pongan a prueba sus conocimientos utilizando elementos que sometan a juicio sus argumentos.

A pesar de los esfuerzos realizados por lograr cambios en nuestros estudiantes, los resultados no han sido óptimos, un alto porcentaje de estudiantes ha presentado resultados académicos bajos en Ciencias Naturales. Cabe resaltar que en este aspecto, han influido enormemente las condiciones sociales de varios grupos. Otro aspecto a considerar, es que en el intento por hacer que las clases de Ciencias dejen algún tipo de aprendizaje para el crecimiento intelectual y personal de los estudiantes mediante la utilización de metodologías que incluyeran actividades lúdicas, guías, entre otras y del uso de varias estrategias como cambiar el escenario de las clases; parece ser que se perdió el balance entre las actividades y la finalidad de las mismas, ya que muchas de ellas respondían a mejorar las condiciones de clase en cuanto a lo convivencial, lo cual

deja de lado el aprendizaje. En los resultados se seguía evidenciando lo mismo, bajo rendimiento académico, aceptación de las temáticas y actividades, tendencia poco crítica o analítica frente a los temas de trabajo, baja participación de los estudiantes, los cuales no se molestaban en dar opiniones o argumentar acerca de los problemas del aula. Ya que los estudiantes tenían dificultades desde el punto de vista social, el temor al rechazo y la burla, también en la construcción de sus explicaciones de forma argumentada, es decir hablaban por hablar o solo mencionaban el resultado de algo pero, al preguntarles por qué, no se sabían exponer las razones de sus opiniones.

Por lo anteriormente mencionado, también se generó en nosotras una desmotivación hacia la práctica docente que hasta el momento se ha estado desarrollando, ya que las acciones tendientes a la formación de los estudiantes, han sido insuficientes para modificar actitudes en ellos, continuaban sin preocupación por el uso de los recursos (agua, luz, residuos, materiales de clase, aseo, etc.) y cuidado del entorno, la pasividad y falta de motivación, la poca participación colectiva, seguía prevaleciendo el interés propio sobre el interés común, los procesos de pensamiento alrededor de las temáticas eran casi nulos, por lo que lograr establecer procesos de argumentación sigue siendo un problema. En lo concerniente a nuestra práctica pedagógica también cabe resaltar que se han realizado actividades dentro del aula que han generado respuestas positivas en los estudiantes, como lograr el hábito de la lectura en momentos de la clase de ciencias y poder dar respuesta a interrogantes acerca de la misma, pero también el cambio de hábitos en cuanto a la reutilización de materiales y recursos de la institución, así como el interés por el desarrollo de clases prácticas a cambio del tablero y el marcador.

Consideremos ahora que la propuesta pedagógica utilizada hasta el momento, no está al nivel de las expectativas que impone un cambio de actitud en los estudiantes. En general ha sido de tipo teórica con pocos procesos de experimentación, la apropiación de los conocimientos para la transformación de los hábitos frente al ambiente y el consumo aún son deficientes, la forma de abordar los temas en ciencias, las metodologías de enseñanza, han generado que la apropiación que hacen los estudiantes de los conceptos sean deficientes, y éstos repercuten en los resultados académicos, sumado a que ésta desorganización en los conceptos influye en los

procesos de pensamiento que elabora el estudiante, debido a que en muchas ocasiones las clases de ciencias, se programan y se realizan sin tener muy en cuenta las expectativas y los intereses de los estudiantes, por lo que termina convirtiéndose en una experiencia que no aporta elementos muy claros a la estructuración del conocimiento de los mismos, ya que muchas de las actividades no son planeadas de acuerdo con una finalidad clara que lleve a la construcción del conocimiento, esto genera que si el maestro no tiene como supuesto lo que quiere de su planeación y sus actividades no están encaminadas a este objetivo, la clase termina aportando muy poco en la construcción del conocimiento del estudiante. Pero estas reflexiones nos llevan a propiciar un cambio en nuestro proceso de enseñanza, en nuestros alumnos y en nuestra propia práctica docente. Se menciona en Pozo (1998 p. 20)

*Muchas veces no logran adquirir las destrezas que se requieren, ya sea para elaborar una gráfica a partir de unos datos o para observar correctamente a través de un microscopio, pero otras el problema se debe más bien a que saben hacer cosas pero no entienden lo que hacen, y consiguientemente no logran explicarlas y aplicarlas a nuevas situaciones. Este es un déficit muy común.*

Lo que permite reflexionar sobre la acción pedagógica, que al parecer no brinda las herramientas necesarias para adquirir destrezas, que los estudiantes puedan aprovechar, con el fin de construir conocimiento en la clase de ciencias.

Teniendo en cuenta los principios planteados por las instituciones que hacen parte de este estudio, se hace necesario que la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental contribuyan al logro eminente de dichos objetivos, tarea que hasta hoy no ha sido evidenciada, los conocimientos son anecdóticos basados en los libros de texto, convirtiendo esto en una clase de marcador y tablero para el docente y de cuaderno y lápiz para el alumno, el trabajo en el aula se encuentra inmerso en el modelo de enseñanza tradicional, donde los estudiantes tienen una postura pasiva frente al saber científico y consideran al docente la máxima autoridad en el área disciplinar, además, las experiencias prácticas, son consideradas como simple repetición de experimentos para comprobar postulados, enunciados o teorías y evidentemente en el desarrollo de las clases son muy pocas las prácticas de laboratorio que se logran realizar, por muchos factores como el espacio y la cantidad de estudiantes.

Desde nuestra práctica docente hemos evidenciado que los estudiantes muestran gran interés por las clases de Ciencias, lo que es un punto a favor de nuestra labor, sin embargo, los estudiantes sólo se preocupan por su aprendizaje individual, no hay trabajo colaborativo ni colectivo entre los estudiantes. En las clases hay poca participación de los estudiantes y casi que se constituye en un monólogo del docente, lo que indica que el papel del estudiante es pasivo y solamente se limita a recibir y memorizar información que ni siquiera comprende.

### **LOS AMBIENTES NATURALES COMO OBEJTO DE ESTUDIO**

El área de ciencias naturales y educación ambiental se enfoca en el conocimiento del mundo natural, donde se construye la realidad a partir de la explicación de fenómenos y la interacción de los seres que se encuentran en él. La explicación de la ciencia cambia de acuerdo a los avances científicos abriendo nuevas puertas a hechos y acontecimientos de nuestro entorno. Pero en realidad este principio no se aplica porque es mínima la relación o interacción entre estudiante-conocimiento y entorno.

Estamos frente a un problema que hace referencia a que la enseñanza de las ciencias suele ser descontextualizada y no solo en el campo de lo que se enseña y la pertinencia de esos contenidos en la realidad del estudiante, sino también se encuentra desligada la enseñanza de las problemáticas propias de los estudiantes y la escuela. Entonces como se menciona en los lineamientos curriculares en ciencias (1998 pág 67)

*El estudiante debe verse en situaciones en las que se le exija ir perfeccionando las habilidades de pensamiento y acción con las que llega a la escuela y que configuran procesos que se han desarrollado naturalmente dentro de un contexto socio-cultural en virtud de la naturaleza biológica del ser humano.*

Este aspecto es importante a tener en cuenta, el ambiente entendido como los lugares en los cuáles nuestros estudiantes pasan la mayor parte del tiempo, del cual tienen información y tienen mayor contacto, son los lugares que nos interesan como objeto de estudio ya que posibilita no solo que el proceso de aprendizaje se desarrolle en lugares conocidos y de la cotidianidad de los estudiantes, también posibilita que se planteen nuevas formas de trabajo en el aula que genera una acción más participativa,

colaborativa, donde se reconozcan las potencialidades y se establecen relaciones no solo entre ellos mismos, sino con los lugares y las problemáticas allí reconocidas.

**Figura 2. Contextos naturales**



Desde distintas perspectivas sobre el ambiente, se puede considerar que en la actualidad la visión utilitarista, ha generado en los estudiantes una mirada del medio meramente como objeto, partiendo de esto la relación que se presenta es causal y lineal donde el hombre tiene la pretensión de predecir y controlar, donde el medio se encuentra para suplir las necesidades humanas.

Más allá de esta visión, se puede considerar una mirada reflexiva, profunda, que conlleve al asombro de la armonía de las leyes de la naturaleza, es decir, una mirada más allá del exterior exclusivamente fenoménico para dirigirse a la infinita relación oculta que existe, una mirada contemplativa del medio.

Al sobrepasar la percepción utilitarista, la mirada contemplativa nos hace considerar el medio como un objeto de estudio, donde desde la mirada del todo y sus partes el ambiente se constituye en un sistema que da muestra de la relación existente entre el ser humano, el conocimiento y el entorno. La visión de mundo actual supone una relación que se construye a través de un conocimiento que se puede legitimar.

La enseñanza de la ciencia muchas veces hace perder de vista la complejidad de las relaciones que configuran a la educación como un espacio de transformación cultural, en relación con esto el ambiente es un entorno que afecta y condiciona las circunstancias de vida de los estudiantes, comprende el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar, por lo tanto los ambientes naturales (Humedal la Conejera, Zona verde y Bosque San Carlos), dejan de ser un objeto útil para transformarse en un objeto de estudio y desde una mirada compleja del entorno.

### ***DINÁMICAS DEL AGUA***

A través de las escuelas se accede a un gran número de personas, las instituciones educativas y los maestros son quienes tienen parte de la responsabilidad de educar, de formar, de crear individuos críticos y conscientes de la realidad ambiental. Ahora, sin ir más allá, en las instituciones educativas también se generan problemas ambientales, ya que la densidad de población maximiza las problemáticas generadas en el entorno y estas pueden ser muy significativas para la comunidad. Entonces, lo que debe aportar la educación para la formación de individuos responsables, críticos y respetuosos con el ambiente, no es una tarea fácil, es por esto que mediante la utilización de elementos pedagógicos para la formación de generaciones comprensivas, responsables frente al ambiente y al agua, logrando que la comunidad institucional cambie algunos comportamientos en beneficio del ambiente y en los estudiantes específicamente se fortalezcan los procesos de pensamiento que le hagan más crítico, más cooperativo y más responsable.

En las instituciones educativas se desperdicia agua, en los descansos los estudiantes abren las llaves, sin importar su consumo juegan con ella, en pocos hogares se cuida el consumo del agua, los niños no saben cómo reciclarla y disminuir su consumo, entonces las dinámicas del agua como problema de conocimiento puede motivar a los estudiantes a asumir una actitud crítica frente al consumo del mismo.

Desde el aspecto cultural, se evidencian las actitudes como reflejo de la mirada utilitarista, que la sociedad, en particular las familias, tienen a propósito del agua, ya

que es considerada como un elemento exclusivamente para el uso en el hogar, es decir, para el aseo o para la cocción de alimentos. Esto se encuentra relacionado con la falta de conocimiento acerca de la importancia del agua para la vida. El conocimiento frente a ello implicaría una nueva forma de comprenderla y por lo tanto una nueva forma de relacionarse con ella.

El agua es el componente principal de la materia viva, actúa como disolvente transportando, combinando o descomponiendo químicamente las sustancias, la sangre y la savia de las plantas contienen gran cantidad de agua; el agua también desempeña un papel importante en la descomposición metabólica de moléculas como proteínas y carbohidratos. Este proceso, llamado hidrólisis, se produce continuamente en las células vivas.

Este recurso se define como renovable, sin embargo, una serie de problemáticas generadas en torno al consumo y manejo del mismo han puesto en discusión si efectivamente puede ser considerado bajo esta definición. En el planeta hay entre 150 y 200 millones de personas que enfrentan una ausencia de agua potable, razón por la cual desde hace unas décadas se viene hablando de la importancia de la educación en el campo ambiental (Rojas 2003,p. 40), no solo en el tratamiento del recurso agua, sino de muchos otros que influyen en la calidad de vida de las personas, ésta importancia se ve manifestada en los cambios en el ambiente a nivel planetario que se han evidenciado por el inadecuado uso de los recursos, la sobreexplotación de los mismos, la contaminación, la falta de valores, el cambio climático, la desaparición de especies, el deshielo, la sobrepoblación. Los anteriores son solo algunos ejemplos que han tenido un efecto enorme en el ambiente, el impacto que se genera gracias al crecimiento de la población y de las industrias, ha dejado unas secuelas casi imposibles de solucionar, como afirma Brown (1998. p.13) *“Del mismo modo que un cáncer que crece sin cesar destruye finalmente los sistemas que sustentan su vida al destruir a su huésped, una economía global en continua expansión destruye lentamente a su huésped: el ecosistema Tierra”*.

Y podríamos citar muchos otros ejemplos para poner en discusión las serias consecuencias que ha traído al ambiente el crecimiento de la población humana, estos



cambios generados en el ambiente, también hicieron que las concepciones e ideas con respecto a la conservación de éste cambiaran, ya lo menciona Pujol (2007. p. 7-8): “A lo largo de todo este siglo, la conciencia de la problemática ambiental ha ido aumentando progresivamente. Desde las bases sociales se ha pasado de tener un enfoque conservacionista a un enfoque ambientalista, desarrollándose plenamente en la década de los años 90 una nueva visión ecologista”. Se han generado inquietudes en torno a los recursos y el ambiente en muchas personas, instituciones y gobiernos que son conscientes de esta problemática, tal cual se observan los cambios ambientales, también se observa un cambio en la visión de las personas creándose movimientos ambientalistas que propenden por encontrar soluciones al rápido deterioro del ambiente, promoviendo en muchos individuos un cambio de actitud, que con la práctica individual, como señala Furió (2004, p 10) esos “pequeños cambios suponen, en verdad, un ahorro energético per cápita muy pequeño, al multiplicarlo por los muchos millones de personas que en el mundo pueden realizar dicho ahorro, éste llega a representar cantidades ingentes de energía, con su consiguiente reducción de la contaminación ambiental”, se reduzca el daño causado al ambiente y mediante compromisos se mitiguen los efectos causados por el crecimiento de la humanidad.

Por las razones anteriormente mencionadas y por muchas más, es que toma importancia la escuela como medio transformador, enriquecedor de las experiencias en el campo ambiental,<sup>1</sup> la responsabilidad de formar a las futuras generaciones con una clara posición respecto al ambiente, los recursos como el agua y una posición crítica frente a los problemas ambientales, para que de esta manera transforme a los sujetos en individuos capaces de contribuir en un cambio respecto de sus relaciones con el ambiente a partir de la educación para la sostenibilidad es una tarea de suma importancia para los docentes y colegios.

Los estudiantes cuando adquirieren conocimientos con relación al agua, también pueden desarrollar algunas nociones de interdependencia, de manera tal que se aporte

---

<sup>1</sup> Aunque consideramos que las experiencias en el campo ambiental son significativas para el aprendizaje de los estudiantes y que nuestra propuesta se enmarca en el estudio de las dinámicas del agua en los contextos del Humedal la Conejera, el Bosque san Carlos y una Zona Verde, estamos convencidas que la argumentación aporta al campo de las Ciencias Naturales, tanto como al área ambiental, además que nos alejamos de la mirada puramente contemplativa y activista con la que suele asociarse el estudio de lo ambiental.

significación al agua como elemento esencial para la vida en el planeta, permitiéndoles formar juicios y de esta manera ser un poco más críticos con respecto a las formas en que se utiliza el agua en las instituciones y en otros contextos de forma tal que pueda analizar y comprender sus relaciones con el entorno.

Es a partir de la comprensión sistémica de un recurso como el agua que lograrán cambios de actitud frente a una problemática tan vigente como la escasez de agua, estamos en un momento crítico en el que si no se toman decisiones de base para la modificación de comportamientos será como muchos dicen, que “las futuras guerras serán por el agua”.

### ***LA ARGUMENTACIÓN Y LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS***

Teniendo en cuenta el panorama anteriormente mencionado, toma fuerza la necesidad de establecer un cambio a nivel personal y desde la práctica pedagógica, que permita promover estrategias de enseñanza y aprendizaje, desarrollando habilidades como la observación, el análisis y el razonamiento en los estudiantes. Sin embargo la adquisición de las anteriores habilidades quedarían sin piso si los estudiantes no pudieran expresarse adecuadamente o hacer uso de argumentos para defender posiciones, elaborar elementos de juicio frente a situaciones de su cotidianidad y situarse en una posición crítica frente a determinados sucesos, en tal caso la expresión tanto oral como escrita son herramientas para poder hacer uso de los mismos y elaborar argumentaciones coherentes, pertinentes que le permitan finalmente hacer uso de ese conocimiento en diferentes aspectos de su vida

“La educación debe promover el desarrollo de una capacidad argumentativa que permita al educando incidir en la modificación de la realidad social y estimular el respeto por las opiniones del otro, así como fomentar la argumentación y la adopción de posturas propias en un ambiente tolerante y democrático” (Neida, 2002. p 17). Es importante posibilitar en los estudiantes de la educación básica mecanismos para relacionar la información que poseen, con la nueva información que adquieren, de esta manera la argumentación permitirá nuevas ideas y conocimientos que son fundamentales para los estudiantes en la escuela y la sociedad misma, no basta con

solo enseñarles una serie de conceptos y pretender que ellos los aprenden, cuando en verdad lo único que se logra es repetir y creer que han aprendido por dar respuesta a lo que queremos y esperamos como docentes.

Por lo tanto, debemos resaltar que en el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias, la argumentación toma sentido desde varios puntos de vista, se hace necesario aprender a hablar y escribir (y leer) ciencia de manera significativa, reconociendo que existen diversas maneras de expresar un mismo significado para lo cual se debe impulsar el respeto por las opiniones de otros. “El trabajo en el aula por parte del docente es fuerte, debe incluir en su práctica docente determinadas actividades que promuevan habilidades como describir, definir, explicar, justificar, comparar” (Prat, 1998, en Sarda 2000, p. 407) y de esta manera permitir al estudiante expresar sus propias opiniones incluyendo y fundamentándose en las opiniones de otros.

El desarrollo de la comprensión, la mejora del razonamiento cognitivo, el incremento de la comprensión de los estudiantes acerca de la naturaleza de la ciencia y el enriquecimiento de la experiencia pueden ser facilitados a través de la argumentación, esto permitirá dar un giro a la enseñanza de la ciencia en el aula que es considerada como un simple conjunto de hechos donde el énfasis es la adquisición de un extenso cuerpo de información.

Ahora bien, a los estudiantes en la clase de Ciencias se les dificulta argumentar, es decir, presentan falencias a la hora de justificar alguna situación planteada, o no logran elaborar inferencias directas o indirectas de alguna situación particular lo que nos indica que relacionar, concluir, deducir, es muy difícil para ellos. Creemos que una de las causas de esto puede ser que no se les han dado herramientas para que desarrollen este tipo de habilidades, por otro lado, los contenidos que se enseñan y ellos “aprenden” son descontextualizados y no tienen ninguna relación con su contexto social y cultural, por lo tanto la aproximación dialógica en el aula busca desarrollar un ambiente colectivo, recíproco, de apoyo y de consenso en la construcción del conocimiento. De esta forma lo que queremos desarrollar es un tipo de pensamiento diferente al que emplean habitualmente (memorístico). Así lo que aprendan en relación a una temática particular como la dinámica del agua pueda crear un significado real en

su contexto presente y futuro, que realmente les permita transformar e intervenir su entorno natural. Kuhn (Citado por Sardá, 2000 p. 406) plantea que “el uso de los argumentos no se da naturalmente, se da mediante la práctica”, por lo tanto en esta propuesta se plantea la argumentación como una habilidad del pensamiento que necesita ser apropiada por los estudiantes y desarrollada o transformada por parte del docente y con actividades adecuadas (Simon, Erduran y Osborne 2006) en ambientes y condiciones donde se propicie el logro de dicho objetivo.

Otro aspecto fundamental en la formación de individuos críticos y conscientes es la participación, debe involucrarse a los individuos en procesos de dialogo concertado, para que a partir de allí en las comunidades aparezcan soluciones permanentes en el tiempo que no resulten del trabajo individual, sino colectivo. En una educación para el cambio, fundamentada en la participación democrática, en donde toma parte esencial el compromiso del maestro en la formación de los ciudadanos de manera que se logre un equilibrio respetuoso entre la humanidad y el mundo natural, en utilizar. Es una tarea difícil, pero se debe iniciar ya.

Con esto llegamos a la pregunta problema:

***¿Cómo desarrollar procesos de argumentación en ciencias con estudiantes de grados 6° y 10° a partir del estudio de las dinámicas del agua, en tres ambientes naturales aledaños a las instituciones educativas?***

## CAPITULO II



**Las intervenciones argumentativas ponen en juego conocimientos previos y los relacionan en formas variadas, modificando variables y situaciones, con el fin de articular razones que convencen.**

Billing, citado por Candela en Ciencia en el Aula

## CAPITULO II

### ELEMENTOS PARA EL VIAJE

Hemos recopilado varias definiciones acerca de la argumentación, sobre las cuales iremos construyendo a lo largo de nuestra propuesta, un punto de vista que creemos se ajusta a nuestros deseos con este proyecto. Para empezar comenzaremos con una visión de la argumentación desde el punto de vista de la retórica, la cual tendrá cierta relevancia en nuestra propuesta ya que a partir de esta los estudiantes lograrán potenciar los elementos que desde el argumento discursivo podrá tener a la mano para elaborar y defender sus propias ideas en determinados casos y en otros será la oportunidad de enriquecer su lenguaje, que se verá reflejado en el manejo de la oralidad.

#### **LA ARGUMENTACIÓN Y LA LINGÜÍSTICA**

Uno de los elementos más relevantes de la argumentación es el discurso, con esto nos referimos *“al conjunto de actos de habla planificados, terminados, que se dirigen a un público en el seno de un marco institucional concreto”* (Plantin 2001, p. 14), lo que se sugiere que el discurso es un evento de comunicación en el que interviene el lenguaje, es decir, en el que necesariamente simbolizamos, a través de la oralidad o la escritura.

Desde la perspectiva lingüística, la argumentación es un proceso que se apoya en un enunciado aceptado (argumento) para llegar a un enunciado menos aceptado (conclusión), Christian Plantin acota: *“La argumentación es una forma de comunicación cuyas técnicas discursivas permiten convertir un punto de vista débil en una perspectiva fuerte. Un discurso puede dar la vuelta a otro discurso, las palabras permiten hacer y deshacer posiciones”* (2001, p.14)

Es pertinente resaltar que no se está homologando argumentación con retórica, es decir, con la capacidad de convencer a otro sin importar el contenido de lo que dice, para esta propuesta, la argumentación podría ser entendida como uno de los procesos del pensamiento y este proceso a su vez como una capacidad de pensar y aprender, que puede ser maleable y desarrollada al promover formas básicas de conocer de una

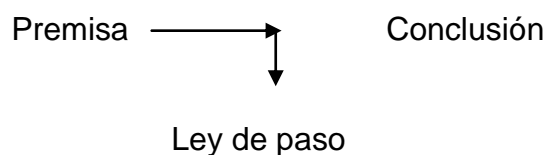
persona, en la sociedad de hoy los procesos de generación de conocimiento, deben tener como énfasis habilidades como la construcción de argumentos, plantear preguntas, resolver problemas complejos no algorítmicos (Zohar 2006), interactuar con el otro en la construcción del conocimiento y del discurso, y establecer relaciones de causalidad y analógicas. De tal manera que en la enseñanza de las ciencias la argumentación permitirá a los estudiantes expresar sus opiniones, enriquecer sus explicaciones y en definitiva posibilitar la construcción de nuevas formas de relacionarse con su entorno al enriquecer la experiencia, interactuar con el otro al discutir sus opiniones, y hacer uso de habilidades como el escribir, hablar y leer cierta información, todo esto para la construcción de conocimiento en el aula en colectivo.

Algunos autores nos sugieren esquemas sobre la argumentación, de los cuales tomaremos algunos elementos de análisis para nuestra propuesta:

- Christian Plantin (2001) afirma que la argumentación es una dinámica dialógica y propone un esquema argumentativo mínimo:

Premisa → Conclusión

Pero este se ha modificado al siguiente esquema:



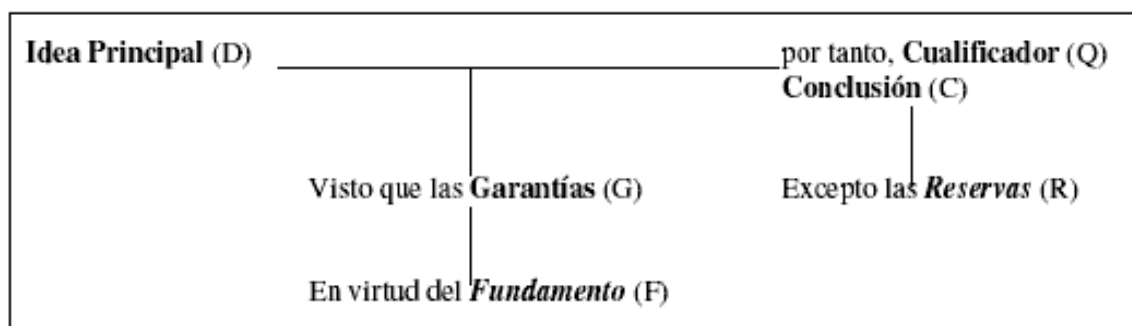
En este esquema el autor propone la reconstrucción de una dinámica dialógica de la argumentación, donde es necesario el balance entre el discurso global y monológico, de tal forma que se establece una relación entre la premisa y la conclusión. Donde la conclusión es el dato al que se llega a partir de la premisa y al integrar este esquema surge la ley de paso, que se hace explícita en el argumento elaborado.

Por otro lado Toulmin (1958) ha propuesto un esquema que articula varios elementos discursivos, al que se denomina célula argumentativa, este se plantea desde el punto de vista lógico. Para él, en una argumentación directa, un *sujeto argumentador* presenta explícitamente una *tesis* u opinión y expone una serie de argumentos o *razones lógicas* que deben desembocar en una *conclusión* que confirma la tesis propuesta. El diseño

argumentativo cuenta con seis elementos: La tesis, punto de vista; evidencia, información para basar la conclusión; garantías, justificación de las evidencias; respaldo, asegura las garantías con respecto al contexto, la reserva, la objeción o refutación de la tesis y por último la conclusión que hace referencia a la aseerción de la tesis.

**Figura 3. Argumento según Toulmin (1993)**

**Cuadro 3: Definición de argumento según Toulmin**



Toulmin (en Sarda 2000, p.408), aporta una visión de la argumentación desde la formalidad y la lógica. En el anterior esquema se plantea la existencia de unos elementos, que permiten la construcción de las argumentaciones y que están sujetos a la lógica formal. Este modelo de la estructura formal de la argumentación describe elementos constitutivos, representa las relaciones funcionales entre ellos y especifica los componentes del razonamiento desde la idea principal hasta las conclusiones, que se apoyan en unas garantías y fundamentos.

### **LA ARGUMENTACION CIENTIFICA**

La argumentación está íntimamente relacionada con la retórica, entendiendo esta como una disciplina que se incluye en todas las áreas del saber humano, que intenta sistematizar técnicas y procedimientos que involucran la utilización del lenguaje, teniendo como finalidad la comunicación, en este sentido, la argumentación en ciencias tiene además un marco particular y es el de la lógica. La dinámica de la interacción entre los maestros y los estudiantes, en una situación cotidiana de la clase de ciencias, puede contribuir con los planteamientos de los estudiantes en la formación científica.



De tal forma que la argumentación es central para dicha formación, ya que “el conocimiento debe ser socialmente construido a partir de comprensiones, suposiciones y procedimientos compartidos por una comunidad” (Phillips 1984; en Candela, 1991. p 19) en este caso en el aula de clase, y no como el resultado de la aplicación de un método científico impersonal e invulnerable, que pretende construir siempre a un conocimiento “verdadero”. Así mismo la organización argumentativa del discurso hace parte importante del razonamiento conceptual (Billing 1987; en Candela 1999, p.273-298), involucrando entonces la argumentación en la lógica del pensamiento, partiendo de esto *“la argumentación en una lengua natural maneja conjuntamente la lógica y la retórica”* (Plantin 2001, p. 15).

La clase de ciencias posibilita que se den momentos de aprendizaje en los que se genere la discusión entre los estudiantes y los maestros, en torno a problemas del contexto y en donde se pueda aportar una verdadera estrategia de solución, éste es el mecanismo por el cual los estudiantes podrán hacer construcciones de conocimiento en donde no solo es importante la discusión oral sino también escrita. El sistema escrito contribuye con nuevas funciones epistémicas y sin este no hubiera sido posible el conocimiento científico, sin la escritura nuestras formas de conocer serían diferentes, ya que nos hace tomar conciencia de nuestras propias representaciones, y convertirlas en conocimiento. “Comprender un dato requiere utilizar conceptos, es decir relacionar esos datos dentro de una red de significados que explique por qué se produce y qué consecuencias tienen. Conocer un dato nos permite en el mejor de los casos, reproducirlo o predecirlo, pero no darle sentido o interpretarlo. Interpretar o comprender un dato es más difícil que conocerlo” (Pozo 2002, p. 16)

La argumentación dialógica o de voz múltiple (Driver y Newton,2000, en García 2002, p.217), que tiene lugar cuando se examinan, por un individuo o en el seno de un grupo, diferentes perspectivas para llegar a un acuerdo sobre cuáles son las afirmaciones del conocimiento que se aceptan o las líneas de acción que se toman en consideración. Este tipo de argumentación surge en las clases de ciencias cuando se da a los estudiantes la oportunidad de abordar un problema en pequeño grupo o cuando, en situación de discusión en la clase, el profesor dirige un debate para identificar diferentes

líneas de pensamiento e invita a los estudiantes a evaluarlas con el fin de ir hacia un resultado con el que todo el mundo esté de acuerdo (García, 2002, p.219).

Se hace importante tener en cuenta los aspectos enunciados por varios autores, de esta manera, se establece la relevancia de la argumentación en la enseñanza de las ciencias naturales en el aula tanto para los alumnos como para el docente mismo, como en la construcción de la sociedad en la cual la educación está incluida.

Es importante para la construcción del conocimiento científico en la escuela, la discusión de las ideas en el aula y en el uso de un lenguaje personal que combine la opinión propia y la de otros con el fin de dar argumentaciones válidas, de esta manera se puede ofrecer una visión que comprenda la racionalidad de la ciencia, tal como la ven los alumnos para quienes se torna complicada a la hora de explicar conceptos propios de la disciplina, si en el aula se continua presentando la ciencia como un producto final sin reconocer que se establecen relaciones coherentes entre las afirmaciones y argumentos que se han planteado, los docentes en su práctica pedagógica no posibilitarán la formación de un “alumnado crítico y capaz de optar entre los diferentes argumentos que se le presenten, de manera que pueda tomar decisiones en su vida como ciudadanos” (Sarda, 2000, p.413).

La mayoría de problemas del entorno en el contexto ambiental requieren de opiniones con fundamento científico, estos problemas son los que permitirían formar en los estudiantes una posición, tal como lo dice Layton (1992) promover un *conocimiento para la acción*, donde el alumnado puede situarse y reconocer el contexto de la justificación e ir diferenciando entre opiniones y argumentaciones que le permitan desenvolverse en la escuela y la sociedad con los requerimientos establecidos por estas para intervenirlas y actuar en ellas. Con esto queremos llegar a que los estudiantes propongan sus ideas a sus pares, las justifiquen y apliquen ese saber a la cotidianidad de su escuela, de su barrio, donde más que simples observadores de las situaciones pueden ser capaces de brindar soluciones y puedan ser transformadores de esa realidad.

A continuación se presenta un cuadro donde se reconocen las diferentes en torno a la argumentación, planteadas por diferentes autores:

## CONCEPCIONES DE ARGUMENTACIÓN

**Tabla 4. Concepciones de Argumentación**

| AUTOR  | PERSPECTIVA               | CONCEPTO DE ARGUMENTACIÓN  |
|--|---------------------------|--|
| BILLING MICHAEL (1987)                           | LINGÜÍSTICA Y RETORICA    | Articulación de intervenciones, dentro de un discurso con la intención de convencer a otros sobre su punto de vista.   |
| ALVAREZ ALFREDO (2005)                           | EPISTEMOLÓGICA            | Mecanismo que relaciona la información concreta con las abstracciones y generalizaciones. Relaciona datos siguiendo reglas del pensamiento crítico para obtener información nueva. |
| LATOUR Y WOOLGAR (1995)                          | EPISTEMOLÓGICA            | Proceso inherente a la construcción y justificación del conocimiento científico.   |
| BERTA LUCILA HENAO Y MARIA SILVA ETIPCICH (2008) | DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS | Es un proceso fundamental para comprender los conceptos y teorías y para entender la naturaleza de la ciencia. Es una estrategia para el aprendizaje y enseñanza de las ciencias.  |
| THOMÁS KUHN <sup>2</sup> (1991)                  | DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS | Forma de discurso que necesita ser apropiado por los estudiantes y enseñado a través de la instrucción adecuada, estructuración de tareas y modelación.                            |

<sup>2</sup> Citado en Sarda. Enseñar a argumentar científicamente: Un reto de las clases de ciencias. Revista Enseñanza de las Ciencias, 2000, 18 (3), 405-422.

|                                  |                           |  |
|----------------------------------|---------------------------|--|
| MARIA DEL PILAR JIMENEZ          | DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS | Evaluación del conocimiento a partir de pruebas disponibles, puede realizarse en diferentes contextos.   |
| PUIG Y JIMENEZ ALEIXANDRE (2009) | DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS | Favorece la construcción de explicaciones científicas para relacionar datos con conclusiones. Entendida como competencia científica.   |
| DRIVER Y NEWTON (2000)           | DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS | Diferencian la lógica –disciplina académica que presenta reglas aisladas para la producción de deducciones correctas a partir de premisas dadas– de cómo la gente razona en realidad. La argumentación puede considerarse como una actividad individual, a través de la reflexión y de la escritura, o como una actividad social que tiene lugar dentro de un grupo. |
| PONTECORVO Y GIRARDET, (1993).   | DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS | Cuando un alumno habla ciencia en un contexto social, recibe la influencia de la presencia de sus compañeros (Vergnaud, 1994), da lugar a un tipo de razonamiento colectivo o compartido relacionado con la <i>argumentación social</i> .  |

## TIPOS DE ARGUMENTACIÓN

Considerando la argumentación como un estudio interdisciplinario donde se obtienen conclusiones mediante premisas, para posteriormente elaborar conclusiones, cobra importancia reconocer los tipos de argumentos que se emplean como base de una conclusión, que parten de las relaciones que se establecen entre los objetos del discurso y que son un conjunto de proposiciones, afirmaciones o enunciados, a los cuales se llega a partir de información suministrada o por medio de construcciones individuales o grupales, por lo tanto algunos tipos de argumentos que se pueden tener en cuenta son:

a. *Por analogía*: es aquél en el que se concluye que dos cosas tienen similitudes porque se parecen en algún aspecto (Plantín, 2001, p. 77-83).

b. *Por generalización*: los argumentos por generalización, consideran aquellas aseveraciones que se realizan con respecto a una temática determinada, en donde se utiliza información común, habitual, más frecuente, que parte de vivencias o que en el diálogo colectivo cuentan para elaborar una explicación alrededor de la temática. Se tienen en cuenta razonamientos inductivos que puedan llevar a ajustarse a los datos, a la información planteada o suministrada y se olvidan los detalles que son particulares (Plantín, 2001, p. 87).

c. *Por la causalidad*: Argumentar identificando causas y efectos implica dar cuenta del por qué. De esta manera se busca la correlación que existe entre dos situaciones o para determinar que una causa la otra (Plantín, 2001, p. 67-69).

d. *Por deducción*: es aquel donde la conclusión está contenida en las premisas y se desprende inevitablemente de ellas, de modo tal que si las premisas son verdaderas, la conclusión es verdadera y si las premisas son falsas, la conclusión necesariamente será falsa también (Sanchez, 2012, p.67)

e. *Por ejemplificación*: se apoya en una serie de premisas en las que se enuncian diversos ejemplos que permiten sustentar la afirmación o negación expresada en el argumento (Plantín, 2001, p. 79).

## ***EL PAPEL DE LA ARGUMENTACIÓN EN EL AULA***

La enseñanza de las ciencias se ha presentado muchas veces en el aula desligada de evidencias que fundamenten las afirmaciones que el docente o el mismo alumno presenta en clase, muchas de las ideas importantes de la ciencia se ven como reflejo de mera información extraída de los libros de texto, pareciera ser que esto conlleva a los estudiantes a que no adquieran una idea adecuada de cómo se generan y fundamentan los conocimientos científicos.

El discurso del maestro en el aula da cuenta de la forma predominante de interacción verbal, donde el profesor pregunta y probablemente el estudiante responde y así sucesivamente, esto podría considerarse apropiado para determinados fines, pero el hecho de no presentarse en el aula la posibilidad del debate, la comunicación de ideas, la contrastación de las mismas conlleva a la no interiorización de los conceptos y así mismo a la descontextualización de estos, entonces la ciencia deja de lado su carácter social y cultural. Favorecer la argumentación es un punto de partida para generar reflexiones y prácticas en el aula, su importancia no sólo es de tipo escrito. La construcción de argumentos requiere de los educadores en cuanto al ejercicio de motivación que proponga situaciones o fenómenos que tengan relación con los intereses o la cotidianidad de los estudiantes de tal manera que el hablar y escribir se instauren como formas de aprehender en Ciencias.

“Aprender en ciencias también significa aprender a argumentar”, esta frase expuesta en el artículo “favorecer la argumentación a partir de la lectura de textos” (Márquez y Prat, 2009, p. 39-29), nos permite comprender la relación eminentemente estrecha que puede existir entre la enseñanza de las ciencias en la escuela y la importancia de desarrollar la argumentación como herramienta crucial tanto en la formación del conocimiento científico, como en la interpretación y explicación de hechos o fenómenos de la naturaleza. De tal manera que el comunicar conclusiones acerca de algunas problemáticas actuales o acerca de avances en la ciencia, permitirá al alumno actuar de manera fundamentada y responsable, partiendo de esta premisa no debería ser el alumno un actor pasivo que tan solo dispone de un documento o un libro que contiene

verdades indiscutibles que se deben aprender.

La lectura motiva el aprendizaje de las ciencias, pero aún más la formación de estructuras argumentativas, esfuerzo que exige del estudiante razonar, y esta es una tarea difícil. Ya que exige aprender a buscar y seleccionar la información, estructurarla, analizarla, decidir su fiabilidad, la información no es neutra, en los textos va más allá, el lector se ve forzado a encontrar lo que se encuentra tras las letras, su trasfondo, su ideología y al hacerlo APRENDE, de manera que la habilidad para leer tras las líneas, para evaluar ideas, adivinar intenciones, pruebas y conclusiones le sirven para sustentar sus propias afirmaciones.

La ciencia hace parte de la cotidianidad, está presente en muchos aspectos de la vida y es importante para la construcción de esquemas mentales argumentativos, que no deben quedarse solamente en la clase, la argumentación debería ser un proceso fundamental para comprender y entender la ciencia en el aula convirtiéndose así en una estrategia para su enseñanza, ya que no solo permitiría debatir acerca de temas netamente científicos en la escuela sino que también contribuiría a formar ciudadanos capaces de desempeñar un papel importante en el debate de temas sociocientíficos y éticos. Argumentar es una herramienta que el estudiante puede utilizar en cualquier campo de su vida, le brinda elementos para formar sus propias opiniones frente a diferentes temas, le hace capaz de opinar y sacar conclusiones a partir de evidencias y comparaciones y a partir de ello defender su posición, aceptar o rechazar de manera coherente la opinión de otros.

Las acciones de cambio tanto en la formación del estudiante frente al interés de consultar otras fuentes de información como en la práctica del profesorado en el diseño de actividades que permitan propiciar espacios en el aula más participativos y reflexivos, es una tarea que exige de personas talentosas, inquietas y creativas.

La enseñanza en ciencias puede posibilitar y propiciar espacios de participación argumentativa en el aula, tal como lo plantea Antonia Candela (1999, p. 8):

1. Permite la producción de explicaciones alternativas sobre fenómenos observados.

2. Propicia que se ponga en duda el saber recibido como evidente.
3. Propicia que se escuchen y analicen otras opciones explicativas.
4. Permite que se argumenten las explicaciones.
5. Acepta el error como parte del proceso de construcción.

El pensamiento humano se caracteriza por su variedad, esto como docente muchas veces lo ignoramos y nos enfrascamos en nuestro propio pensamiento o en el de el mejor de la clase, olvidando que la diversidad puede ser más provechosa que la uniformidad de opiniones. Aceptar que existen opiniones diversas y promover esto en los estudiantes permitirá compararlas con el fin de identificar las diferencias entre ellas y así incitar un debate que tiene como característica implícita la argumentación.

El proceso de argumentación es un proceso que va de la mano de los procesos de razonamiento, el significado de razonamiento ha cambiado en las últimas décadas. Desde la nueva filosofía de la ciencia, se sostiene que la construcción del conocimiento científico no responde a patrones de razonamiento inferencial, sino que se construye como un razonamiento que se exterioriza ante una comunidad científica que lo discute y lo evalúa (García, 2002, p.220)

Es importante que los estudiantes se expongan a la crítica y retroalimentación del grupo, son los compañeros de estudio quienes contribuyen en gran medida en la construcción del discurso. Cuando los estudiantes permiten que sus compañeros realicen aportes a sus argumentos, da lugar a un tipo de razonamiento colectivo o compartido relacionado con la argumentación social (Pontecorvo y Girardet, 1993). Es posible que cuando se realicen construcciones en colectivo, los estudiantes adquieran un aprendizaje significativo, ya que cuenta con las opiniones de los integrantes del grupo, de cierta manera adquiere validez, credibilidad. También hay que tener en cuenta que como lo mencionan Driver y Newton (2000), la argumentación como el proceso por el que se da una razón a favor o en contra de una proposición o línea de acción; esta argumentación unilateral tiene sus limitaciones en situaciones de enseñanza, desde la perspectiva de la construcción social de la ciencia, pues son los estudiantes los que han de desarrollar por sí mismos estas destrezas de argumentación, es decir, que aunque planteamos la importancia del trabajo colectivo en



la construcción del conocimiento, finalmente es el individuo quien desarrolla por sí mismo estas construcciones y quien legitima sus conocimientos en las discusiones que plantea en el grupo.

Sin embargo atendiendo a nuestra propuesta, consideramos que la argumentación es un conjunto de procesos cognitivos que pretende legitimar creencias o comportamientos, influirlos o transformarlos según las necesidades del contexto.

## **LAS DINÁMICAS DEL AGUA**

*Cada época se caracteriza por el campo de lo posible que define no sólo las teorías o las creencias vigentes, sino también la naturaleza misma de los objetos accesibles al análisis, los medios para estudiarlos, la manera de observarlos o de hablar de ellos. François Jacob*

Este proyecto plantea la importancia de considerar el entorno inmediato, como un lugar en el cual se logran identificar una serie de fenómenos como objeto de estudio, por lo tanto *las dinámicas del agua*, brindan la posibilidad en la clase de ciencias, de crear un ejercicio de construcción de conocimiento donde cobra importancia los criterios de observación, el trabajo grupal y la experiencia. En la medida en que el docente orienta, brinda espacios y genera inquietudes para el estudio de un fenómeno, aporta a la construcción de argumentos, frente al objeto de estudio.

Si se considera los entornos naturales como un sistema, es posible entender, en un sentido más amplio, como las relaciones entre lo general y lo particular son dinámicas y complejas, de esta manera se plantea que, el estudio del agua como parte de un todo, brinda la posibilidad de la comprensión de lo vivo y del entorno mismo.

Por lo tanto la manera como se aborda en este proyecto la temática del agua, va más allá de enunciar en clase una serie de conceptualizaciones acerca del tema. De tal manera que el agua no se considera como objeto de estudio por sí misma, sino en relación con el suelo y los seres vivos del entorno. Entender todo como un sistema permite establecer dichas relaciones.

Esta perspectiva sistémica, tiene en cuenta las relaciones del hombre con su entorno, por lo tanto la cultura toma fuerza en el momento de reconocer el agua como parte del sistema. De tal manera que el agua, ha jugado un papel fundamental a través de la historia. Los estudios arqueológicos y antropológicos, indican que desde los inicios de la especie humana se ha utilizado el agua como un recurso vital, remontémonos a la historia de nuestros antepasados colombianos; los Muiskas desarrollaron formas de cultivo que aprovechaban la bendición del agua; en el vecindario de los humedales excavaron chambas o fosas y levantaron camellones elevados. El agua penetraba lateralmente y no se necesitaba riego. En los canales más profundos se podía navegar incluso para transportar cosechas. Hemos imaginado canoas de junco, totoras, como actualmente en Perú y Bolivia. Los diseños de este sistema de surcos, vistos desde el aire, semejan a los patrones que se ven en la cerámica o en las pictografías. La palabra Chucua, (pesquería), habla del uso de estos canales, también para la pesca.

El agua pertenece al patrimonio simbólico de todas las culturas y tiene su motivación más profunda en la defensa de la vida. Para la cultura Muisca el agua es centro de su cosmogonía, es origen y destino, flujo y sostén cósmico de los órdenes de la realidad. El respeto por el agua y la reverencia por sus santuarios impregnaban y determinaba su vida y costumbres. Lo que hoy concebimos como espacios naturales, como accidentes geográficos, eran para los muiscas el principio femenino, el cuerpo de la madre: las cañadas, vertientes hidrográficas, saltos de agua, nacimientos, lagunas, eran considerados como su sexo y en estos lugares se hacían ofrendas específicas para fertilizar el útero de la madre.

Hace más de 20.000 años la Sabana de Bogotá era un gran lago, más sufrió el quebrantamiento de uno de sus bordes y se desaguó por lo que hoy conocemos como el Salto de Tequendama. La mitología muisca no sólo atribuye este grandioso evento a Bochica, sino que nos cuenta cómo el dios arrojó su vara de oro al Salto de Tequendama, separando dos grandes peñascos para liberar las aguas. La leyenda narra además, que el lago se formó por el desbordamiento de los ríos Sopó y Tibitó, pues el dios Chibchacum, ofendido por los habitantes de la sabana, decidió inundarla, y las aguas cubrieron las viviendas y los cultivos de los muiscas. Luego de la intervención de Bochica, la Sabana siguió gozando de ricas fuentes de agua, ríos y

quebradas, lagos y humedales. El agua era parte esencial de la creación del mundo muisca, y muchos episodios de su mitología acontecieron en lagos y humedales.

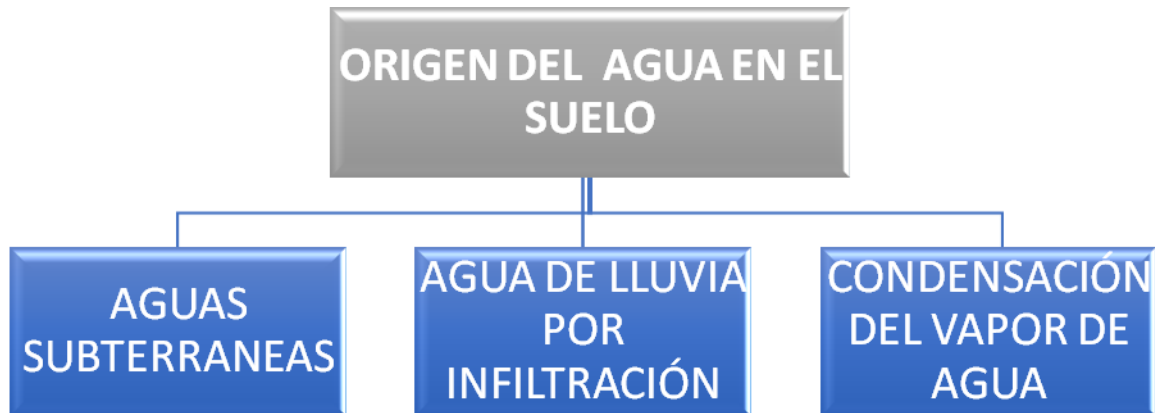
Todas las etapas de la vida del individuo se consagraban en el agua. Sie, la diosa del agua, acompañaba la vida del muisca desde el nacimiento hasta su muerte, en el momento del parto, la madre se acercaba a la orilla de una laguna a dar a luz, y luego del alumbramiento, madre e hijo tomaban un baño en sus aguas, y se encomendaba la vida del recién nacido a la diosa.

Las prácticas en el aula, frente al tema del agua generalmente no van más allá de reconocer el agua como un compuesto químico o como un recurso nada más. Por lo que la relación del agua con otras partes del sistema, cobran importancia en este proyecto de aula.

El suelo, es la capa superficial de la litósfera, donde se efectúan parte importante de los procesos bioquímicos que sustentan la vida en el planeta; en ellos el agua y la humedad del suelo desempeñan un rol de primer orden. La humedad del suelo representa, aproximadamente, el 0.005 % del volumen total de la hidrósfera. Se le considera una zona activa de intercambio energético con la atmósfera vía evapotranspiración - precipitación. El agua, al incorporarse al suelo, tiene una estrecha vinculación con: los procesos biológicos (solución acuosa de sustancias nutritivas que absorben las plantas a través de sus raíces); las reacciones químicas (formación de nutrientes, disolución de minerales, y formación de sales); facilita la actividad bacteriana de los “descomponedores de la materia orgánica”.

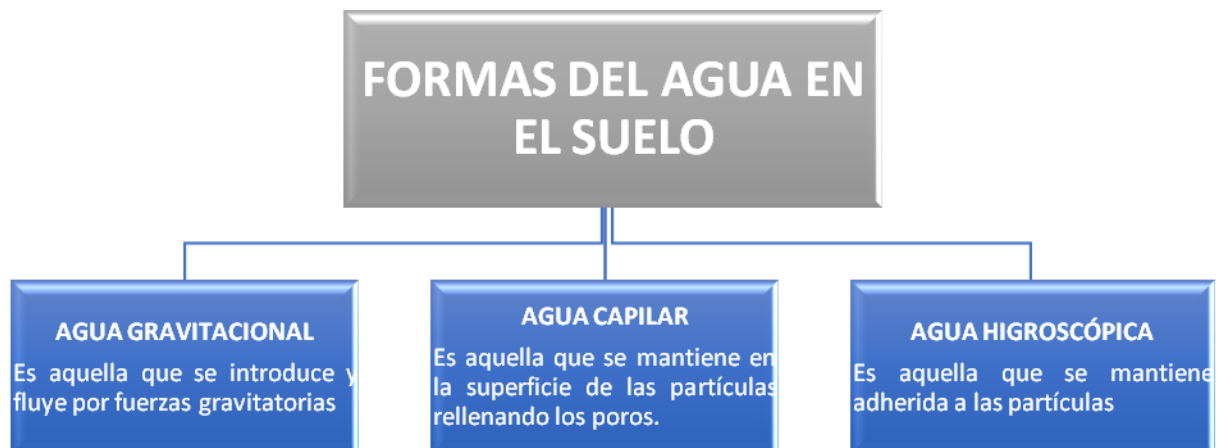
En general el suelo en estado natural, en menor o mayor grado, siempre está húmedo. El agua que contiene (teniendo sólo en cuenta la fase líquida), puede ser clasificada, por su origen, de la siguiente manera:

**Figura 4. Origen del agua en el suelo**



El agua puede encontrarse en el suelo de diferentes formas, podemos considerar las siguientes

**Figura 5. Formas del agua en el suelo**



El agua de sedimentación es la que ha quedado incluida en los suelos sedimentarios al producirse el depósito de sus partículas. En ocasiones, tiene una gran importancia. Es frecuente encontrar fangos marinos recién depositados que contienen 120 % de agua con relación al peso de la materia seca. El agua de infiltración proviene de la superficie del terreno, donde ha sido depositada por las lluvias o por una corriente de agua. El agua de condensación, por último, proviene del vapor de agua existente en la fase gaseosa que rellena una parte de los poros del suelo.

El contemplar el agua en relación con el suelo, los seres vivos y en el sistema mismo, permite, a docentes y estudiantes plantear, argumentos en torno al agua presente en

cada uno de los contextos naturales y a las relaciones que se establecen entre cada parte de un todo que hemos denominado sistema.

### CAPITULO III VIAJANDO ENTRE ARGUMENTOS



...L

**a tendencia de los niños a hacer uso de los conocimientos que tienen (derivados de otros contextos y frente a otras experiencias) para elaborar categorías descriptivas y explicaciones de nuevas experiencias.**

*Antonia Candela en Ciencia en el Aula*

### CAPITULO III

## VIAJANDO ENTRE ARGUMENTOS

El esbozo de la siguiente ruta metodológica, constituye un ejercicio de reflexión y revisión del docente en cuanto a sus intenciones, imaginarios, formas de proceder de los estudiantes y de él mismo, es así como se planifica, organiza y delimita la propuesta y las actividades que en ella se plantean, sin embargo, este ejercicio es flexible, porque en la medida que se van implementando las actividades, se realiza el análisis teniendo en cuenta la propuesta, el desarrollo de los estudiantes y su ritmo de trabajo, de esta forma se posibilita la reformulación, reacomodación o reemplazo de las actividades, ajustándolas a las necesidades, expectativas o propósitos de la propuesta.

La siguiente propuesta de aula, contempla aspectos relevantes que permiten generar en la clase de ciencias espacios propicios para que los estudiantes construyan o reconstruyan argumentos (Candela, 1999, p. 9), frente a una temática y un contexto particular. Estos aspectos planteados desde nuestra mirada son: establecimiento de un objeto de estudio, relación con el entorno inmediato, desarrollo de habilidades comunicativas, modos dialógicos de interacción y enriquecimiento de la experiencia, como se muestra en el siguiente esquema:

**Figura 5. Aspectos de la argumentación planteados para la propuesta**



### ***Establecimiento del Objeto de Estudio y relación con el entorno inmediato***

De este modo y teniendo en cuenta que el objeto de estudio de la propuesta se refiere a las Dinámicas del agua en un contexto natural particular Humedal La Conejera (HC), Zona Verde (ZV) y Bosque San Carlos (BS)<sup>3</sup>, la pregunta orientadora que se abordará para el desarrollo de la propuesta es *¿Cuál es la dinámica del agua en cada uno de los contextos naturales inmediatos?*; el primer momento en la formulación de la ruta metodológica se refiere al estudio del agua como recurso a nivel cultural, histórico y contextual (teniendo en cuenta el contexto geográfico particular para cada entorno natural), en segunda instancia se plantea el estudio del agua en relación con el suelo del ambiente natural abordado y para finalizar se traza como objeto de estudio el establecimiento de relaciones del agua, el suelo y la vegetación existente en el medio estudiado.

Con relación al contexto natural inmediato para nuestra propuesta se concibe que algunos problemas del entorno requieren acudir a fundamentos teóricos y científicos que permitan a los estudiantes tomar una posición, tal como lo dice Layton (1992, p 407, en Sarda, 2000), donde el estudiante pueda situarse y reconocer el contexto inmediato como un objeto de estudio válido para la construcción de conocimiento escolar, teniendo en cuenta que la enseñanza de las ciencias es una actividad cultural, la propuesta pretende lograr que el estudiante genere un impacto en su entorno escolar, social y cultural.

### ***Desarrollo de habilidades comunicativas y modos dialógicos de interacción***

En el desarrollo de la propuesta partimos del siguiente presupuesto que los modos dialógicos de interacción como la argumentación, son esenciales en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, desde este punto de vista creemos que los estudiantes en nuestros contextos particulares tienen la necesidad de construir conocimientos para comprender y dar significado a su realidad inmediata, partiendo de estas premisas el

---

<sup>3</sup> Para facilitar la lectura del documento se plantean las siguientes convenciones que hacen referencia a los contextos naturales de estudio HC (Humedal La Conejera), ZV (Zona Verde) y BS (Bosque San Carlos)



papel como docentes de ciencias se constituye en propiciar espacios y brindar herramientas que generen esa construcción, desde el apoyo en aspectos particulares como el desarrollo de la oralidad, la construcción del discurso y la adquisición de instrumentos para que desde lo escrito pongan en juego sus ideas discursivas, el análisis textual, la comprensión conceptual, que en nuestro caso está dirigido hacia las dinámicas del agua. De forma tal que al final de la aplicación de la propuesta los estudiantes avancen en los aspectos anteriormente mencionados y al fin lograr aportar hacia la argumentación como una habilidad de pensamiento que les permitirá ser capaces de aprender y conceptualizar no solo en el campo de las ciencias, también en otras áreas del conocimiento y es aquí donde toma fuerza nuestra propuesta.

Atendiendo a los anteriores planteamientos el trabajo se realizó en equipos, permitiendo un trabajo colectivo, dando la posibilidad a los estudiantes de hablar en un comienzo de forma descriptiva, transformando estas descripciones como base de sus explicaciones y argumentos, es decir, en sus justificaciones. La argumentación dialógica o de voz múltiple (Driver y Newton,2000), tiene lugar en nuestra propuesta cuando se toman en consideración los puntos de vista de cada uno de los participantes y a partir de ello se genera la construcción de un conocimiento que puede ser nuevo para algunos o reconstruido en otros.

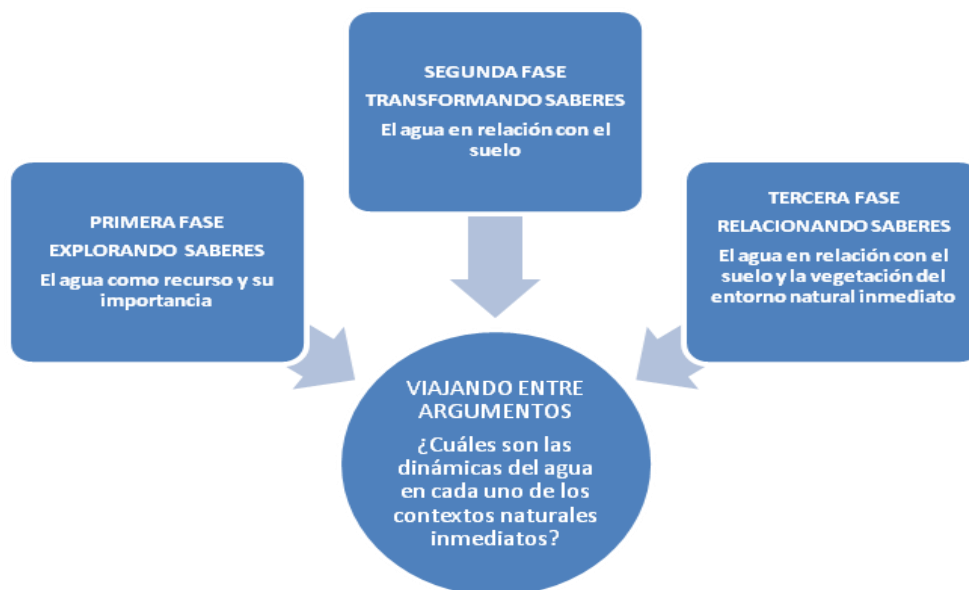
### ***Enriqueciendo la experiencia***

En la enseñanza de las ciencias, el tipo de actividades que pueden incluirse, generalmente tienen en cuenta la capacidad intelectual de los estudiantes, que en gran medida no permite la profundización teórica, a este aspecto se suma la dificultad para mantener la atención sobre un mismo tema o problema de trabajo. Partiendo de esto, la propuesta de aula, pretende plantear el *enriquecimiento de la experiencia* (Segura y Molina, 1988), considerando los contextos naturales, no solo desde la perspectiva de facilitarles la observación de su entorno inmediato y fenómenos, sino como docentes establecer un punto de partida que pueda relacionarse con fenómenos cotidianos, que para esta propuesta está enfocado a las dinámicas del agua en los diferentes contextos.

En cuanto mayor sea el bagaje de experiencias, que posean los estudiantes, más elementos tendrá para la construcción de argumentos, que le permitan alcanzar niveles superiores en la construcción del conocimiento escolar y de la misma manera asignar significados precisos a ciertos términos, que se abordan en la clase de ciencias. Considerando que la idea de enseñar ciencia no se trata meramente de transmitir a los estudiantes los productos de la actividad científica, esta propuesta de aula, pretende asumir que una de las mejores formas de enseñar ciencias, debe partir y basarse en las experiencias (Pozo 1998)<sup>4</sup> que le permitan al estudiante investigar, reconstruir y argumentar el conocimiento escolar, en la clase.

En este marco, la propuesta metodológica: EL ESTUDIO DE LAS DINÁMICAS DEL AGUA EN DIFERENTES CONTEXTOS COMO ESTRATEGIA PARA DESARROLLAR LA ARGUMENTACIÓN EN LA CLASE DE CIENCIAS, comprende tres etapas, con sus respectivas intenciones investigativas, intenciones de aula y momentos en los que los estudiantes tienen la posibilidad de explorar su entorno mediante la observación, construcción de descripciones, explicaciones y argumentos en forma de textos y representaciones gráficas, para comprender la propuesta se plantea el siguiente esquema:

**Figura 6. Ruta metodológica**



<sup>4</sup> Pozo enuncia en su libro *Aprender y Enseñar Ciencia*, que la mejor manera de que los alumnos aprendan ciencia es haciendo ciencia, y que su enseñanza debe basarse en experiencias.

Cada fase consta de dos actividades que parten de la importancia de la construcción de conocimiento de forma dialógica y del enriquecimiento de la experiencia, estas actividades están contempladas en el marco de unas intenciones y unos desarrollos que están ligados al objetivo de la propuesta, como se muestra a continuación:

## **PRIMERA FASE: EXPLORANDO SABERES**

En esta fase, en una primera instancia pretendemos generar interés por las dinámicas del agua en los contextos particulares, además de identificar lo que los estudiantes conocen en este aspecto y explorar la forma en que realizan sus argumentaciones o dan elementos que nos den idea acerca de los niveles de inferencia y lógica usada en sus elaboraciones conceptuales. Las actividades son formuladas de forma diferente para cada uno de los contextos, teniendo en cuenta sus particularidades y los intereses de los estudiantes.

De tal manera que la propuesta pretende, otorgar un papel importante y central al discurso, la comunicación, la experiencia y el trabajo grupal en la construcción del conocimiento escolar y asumir el carácter sociocultural de este proceso de construcción, de igual forma se contempla que los conceptos difieren según el contexto (Candela 1999, p. 273), por lo cual en esta etapa las actividades son propuestas en guías de trabajo que presentan diferencias atendiendo a cada uno de los contextos particulares y a los grados trabajados.

La adquisición de los conceptos cotidianos se logra por medio de procesos inductivos<sup>5</sup> a partir de la vivencia y experiencia con el entorno inmediato. Retomando dicho planteamiento, en esta fase al explorar los saberes de los estudiantes frente a las dinámicas del agua en el contexto particular, se pretende posteriormente establecer unos criterios que nos permitan reconocer los procesos de argumentación de los estudiantes.

---

<sup>5</sup> Los procesos inductivos son considerados en esta propuesta, como aquellos donde las premisas, permiten apoyar la conclusión Dichas premisas parten de la percepción y de las historias individuales y de esta manera constituyen la construcción de un conocimiento válido para quien lo vivencia.

La enseñanza de las Ciencias Naturales para nuestro caso particular considera, que es de suma importancia, trabajar con los estudiantes partiendo del estudio de un fenómeno cotidiano (las dinámicas del agua) y de la relación con su contexto, desde un trabajo desarrollado de manera colectiva y dialógica, por lo cual en esta primera fase se plantean dos momentos, el primero a través de lecturas de textos y videos o documentales con respecto al agua como recurso y su importancia histórica y el segundo momento contempla el reconocimiento del entorno natural inmediato para cada una de las Instituciones (Humedal, Zona Verde y Bosque San Carlos) con sus respectivas intenciones y desarrollos, las cuales son descritas en la siguiente tabla.

**Tabla 5. Descripción de actividades primera fase**

| CONTEXTO NATURAL | DIALOGANDO COLECTIVAMENTE  |   | ENRIQUECIENDO LA EXPERIENCIA  |   |
|------------------|--|---|---|---|
|                  | INTENCIONALIDADES  | DESARROLLOS   | INTENCIONALIDADES   | DESARROLLOS   |
|                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar las habilidades comunicativas</li> <li>Reconocer la importancia del agua en la vida</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Motivación frente al trabajo de las dinámicas del agua</li> <li>Generación de expectativas frente al trabajo a realizar</li> <li>Lectura, comprensión de textos, oralidad en los trabajos en equipo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer los tipos de argumento que emplean los estudiantes en relación a las problemáticas del contexto</li> <li>Reconocer el contexto inmediato como objeto de estudio</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Exploración del contexto natural inmediato</li> <li>Caracterización del contexto natural inmediato</li> <li>Reconocimiento de las condiciones del lugar y construcción de representaciones escritas y gráficas del contexto</li> </ul> |
| DESCRIPCIÓN      |  |   | DESCRIPCIÓN   |   |
| HC               | En esta primera parte se plantean actividades como la observación del video MICROCOSMOS, la abuela grillo y mitos y leyendas muiscas con el propósito de acercar a los estudiantes al estudio de las dinámicas del agua. También se realizan algunas lecturas acerca del humedal la conejera y con base en esta información se desarrollan una serie de preguntas desarrolladas de forma individual y grupal, para contribuir en la construcción colectiva de las respuestas.  |   | Se basa en el Humedal la Conejera, a donde se realiza una visita para determinar los intereses y reconocer los aspectos que sean relevantes e interesantes para los estudiantes. Allí los estudiantes realizarán una guía que tendrá que ver con el reconocimiento del lugar, las relaciones de ese entorno con el agua y el suelo, también las relaciones humanas con el ecosistema en particular.         |   |
| ZV               | La actividad inicia con la proyección y observación de los videos "Abuela Grillo" "La Gotita de Agua y el documental "Microcosmos" como actividad de motivación. Desarrollo de tres guías "Reconozcamos nuestro planeta y nuestro país azul", "El agua para nuestros ancestros" y "Actualidad del agua en Facatativá", en las tres guías se encuentra una lectura y la discusión en equipo de una serie de interrogantes y situaciones entorno al texto, relacionando otra información y la experiencia o vivencia cotidiana |   | Realización de una salida a la zona verde realizando la descripción de aspectos particulares del lugar en torno al suelo, toma de datos que caracterizan el lugar. Planteamiento de relaciones entre el agua y el suelo de la zona verde.   |   |
| BS               | La guía presenta una lectura en la cual se trata el tema de la presencia del eucalipto en el Bosque San Carlos, otra lectura acerca de la proporción de superficie cubierta por bosque natural con un diagrama de barras y definiciones a partir de las cuales, se solicita a los estudiantes generen partiendo del dialogo grupal respuestas a las preguntas planteadas.  |   | La siguiente actividad es el reconocimiento del Bosque San Carlos como objeto de estudio, se realiza una visita al Bosque en la cual los estudiantes realizan descripciones del lugar y elaboran dibujos de una transecta que ellos mismos escogen, identificando organismos y las características que permiten determinar la influencia humana en el lugar, tanto para los organismos, como para el suelo. |   |

## SEGUNDA FASE: TRANSFORMANDO SABERES

En esta etapa se marca el énfasis en la disponibilidad, las formas y las diferentes relaciones que se dan en el sistema suelo – agua, para lo cual se plantean actividades, que permitan el planteamiento de argumentos en torno a las necesidades de agua del suelo, teniendo en cuenta la retención de agua y la clasificación del suelo con relación a este aspecto, para lo cual se realizó una clase magistral, con el fin, de establecer en las intervenciones de los estudiantes del aula, los argumentos contruidos por ellos en torno al objeto de estudio.

En un segundo momento de esta fase, se pretende la interacción de los estudiantes de forma directa con el entorno natural, que empleen datos y descripciones, para que caractericen el suelo del lugar visitado y que partir de ello construyan explicaciones y argumentos que den cuenta y justifiquen situaciones problema a través de los diferentes tipos de argumento basándose en relaciones de causalidad, inductivas, deductivas y de generalización al mismo tiempo que acuden a la información suministrada en la fase anterior, a la experiencia del reconocimiento del entorno y a otras vivencias e información adicional.

Para finalizar esta fase se proponen dos actividades que contribuyen a los procesos de argumentación desde el desarrollo del trabajo colectivo y dialógico. En primera instancia se trabaja una actividad denominada *tejiendo conocimientos* y en segunda instancia el *metaplan* las cuales tienen sus intencionalidades y desarrollos y serán descritas en la siguiente tabla. Es importante considerar que en esta fase se tendrán en cuenta los criterios que permitirán reconocer los procesos de argumentación de los estudiantes establecidos en la primera fase. Por otro lado las actividades en esta fase se unifican para los tres contextos, sin dejar de lado las particularidades de cada uno y los avances y el ritmo de trabajo de cada grupo de estudiantes.

**Tabla 6. Descripción de actividades segunda fase**

| CONTEXTO NATURAL | DIALOGANDO COLECTIVAMENTE   |  | ENRIQUECIENDO LA EXPERIENCIA  |  |
|------------------|---|--|---|--|
|                  | INTENCIONALIDADES   | DESARROLLOS  | INTENCIONALIDADES   | DESARROLLOS  |
|                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proponer relaciones de causalidad, por inducción y deducción</li> <li>• Establecer relaciones entre el agua y el suelo a propósito de las características del contexto natural.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimiento de relaciones entre lo observado y la información previa</li> <li>• Construcción de argumentos para defender una idea</li> <li>• Elaboración de material escrito y gráfico</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionar el entorno con los conceptos de la clase de Ciencias.</li> <li>• Estudiar el fenómeno de retención y absorción de agua en del suelo del entorno natural inmediato</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación detallada de las características del suelo</li> <li>• Producción de material escrito y gráfico que recoge la experiencia</li> <li>• Descripción de las observaciones, toma de datos y análisis de los datos.</li> </ul> |
| DESCRIPCIÓN      |   | DESCRIPCIÓN  |   |  |
| HC<br>ZV<br>BS   | Este momento inicia con una clase magistral, abarcando el concepto de retención y absorción de agua en el suelo, teniendo en cuenta los tipos de suelo, y las formas en las que se encuentra el agua en el suelo.   |  | Este momento corresponde a una actividad experimental que para los estudiantes de grado sexto de los contextos HC y ZV La primera se titula ¿Qué tan rápido viaja el agua en el suelo? En esta se emplea tierra, arena, greda y arcilla dispuestas sobre una tela que se encuentra en un vaso desechable, se les adiciona agua y se observa el viaje del agua en cada uno de los tipos de suelo empleados, teniendo en cuenta el tiempo que tarda el filtrar el agua. |  |
|                  | El segundo momento consiste en un Metaplan. De forma individual completan una frase motivadora, escriben los complementos en 5 hojas, deben ser diferentes, utilizando máximo 10 palabras por cada respuesta. Luego organizan grupos de 4 persona. En cada grupo tienen un pliego de papel periódico. En el cual escriben en la parte superior la frase estímulo. En grupo leen cada una de las respuestas de los participantes y las agruparán de acuerdo con criterios que el grupo seleccione, teniendo en cuenta la relación entre ellas. Colocan los grupos de ideas en el papel periódico y establecen relaciones entre ellos y por último seleccionan las ideas más relevantes. Cada participante tiene a su disposición 10 votos para ser asignados a las ideas que consideren más relevantes. Puede asignar los votos también concentrándolos sobre pocas ideas, pero no más de cuatro votos para una idea. Para dar su voto el participante marca una cruz sobre la idea que quiere votar. Al final se cuentan los votos y se ordenan las ideas de cada grupo con base en los votos recibidos. Cada grupo discute sus resultados y los presenta al resto de sus compañeros. |  | Para el contexto BS la actividad experimental consiste en la determinación de la densidad, humedad y la solubilidad del suelo del Bosque por medio de métodos cuantitativos, volumétricos y gravimétricos.  |  |
|                  | El tercer momento consiste en una actividad denominada Tejiendo Saberes que consiste en organizar dos grupos en el curso, se asigna a cada estudiante un elemento encontrado en el contexto natural inmediato, se disponen en forma circular, en el centro del círculo se dispone el agua y se asigna un estudiante para que tome nota de las relaciones que se van estableciendo entre los elementos y otro para que vaya dibujando la red de relaciones que se va construyendo; se utiliza una lana que se va lanzando entre los elementos estableciendo relaciones entre ellos, al finalizar se observa un tejido de relaciones que se pueden presentar en el contexto natural.  |  | La segunda se titula ¿Qué cantidad de agua retiene el suelo?<br>Consiste en analizar diferentes muestras de suelo del contexto HC, ZV y BS, dispuestas sobre telas que se encuentran en embudos, se les adiciona agua y se observa la cantidad de agua filtrada por el suelo. En esta actividad los estudiantes, describen, toman y analizan datos.   |  |

### **TERCERA FASE: RELACIONANDO SABERES**

Esta fase es importante en la medida que quiere mostrar las relaciones de causalidad que se puedan presentar en determinadas situaciones, teniendo en cuenta como lo menciona Plantin (2001, pag. 75) que un acontecimiento no tiene una causa única y que apoya varias explicaciones. Este tipo de argumentación nos puede dar cuenta de la forma en que los estudiantes elaboran explicaciones basándose en hechos o acontecimientos, que pueden poner a prueba sus conocimientos y desde la lógica presentar argumentos que sustenten dichas situaciones. Pero también se pretende que los estudiantes utilicen argumentos deductivos, donde se destaque en el razonamiento la validez e invalidez de los mismos y también los argumentos inductivos, bien sean débiles o fuertes y en esa medida darán apoyo a las conclusiones que elaboran los estudiantes.

En esta última fase se proponen dos actividades, que pretenden evidenciar los cambios en los procesos de argumentación desarrollados por los estudiantes durante el estudio de las dinámicas del agua en los contextos particulares, de igual forma los criterios establecidos en un primer momento, nos permitirán evidenciar, analizar y comparar dichos cambios.

En esta fase se propone potenciar las habilidades de escritura y de construcción del discurso, poniendo en juego los elementos conceptuales y argumentativos que se han brindado y construido a lo largo del desarrollo de la propuesta. Para este momento las actividades son unificadas para los tres contextos, sin abandonar la idea de que cada contexto escolar y natural tiene unas características y rasgos particulares que los diferencia.

A continuación se describen las actividades propuestas.

**Tabla 7. Descripción de actividades tercera fase**

| <b>DIALOGANDO COLECTIVAMENTE</b> |  |
|----------------------------------|--|
| <b>CONTEXTO<br/>NATURAL</b>      | <b>INTENCIONALIDADES</b>   |
|                                  | <b>DESARROLLOS</b>   |
|                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir el discurso propio para la argumentación en la clase de Ciencias</li> <li>• Proponer argumentos de causalidad, hipotético-deductivos o de generalización entorno a las dinámicas del agua en el contexto natural inmediato (agua, suelo y seres vivos)</li> <li>• Relacionar la información concreta con abstracciones y generalizaciones.</li> <li>• Usar las diferentes estrategias argumentativas, enfatizando en otros saberes y en la vivencia</li> </ul>  |
|                                  | <b>DESCRIPCIÓN</b>   |
| <b>HC<br/>ZV<br/>BS</b>          | <p>El primer momento de esta última fase se <i>denomina El Cubo del entorno (HC, ZV y BS)</i> <i>El todo es más que la suma de sus partes</i>; consiste en construir los cubo en origami, se organizan los estudiantes en grupos de 4, se les entrega el cubo armado, en la cara interna de los lados del cubo encuentran las palabras relacionadas con el entorno, la curiosidad induce a abrir el cubo y se desbarata, a partir de este efecto se les invita a los integrantes del grupo a reflexionar y que construyan un escrito en que se relacionen las palabras escritas en el cubo</p> <p>El segundo momento y para finalizar la propuesta se solicita a cada grupo de trabajo que elabore un escrito que recoja las construcciones argumentativas elaboradas a lo largo del desarrollo de la propuesta, incluyendo relatos personales en torno a la experiencia vivida y su posterior socialización, con el fin de enriquecer la experiencia misma la de los otros.</p> |



## CAPITULO IV



**El análisis retórico muestra que la organización argumentativa del discurso está en la base de buena parte del razonamiento conceptual y que el razonamiento mental puede verse como una argumentación con uno mismo\*\***

*Billing, citado por Candela en Ciencia en el Aula*

## CAPITULO IV

### RECONSTRUCCION DEL VIAJE

La sistematización es la reconstrucción y mirada de una vivencia. La sistematización nos permite a los docentes reflexionar sobre nuestras prácticas y hacernos conscientes de cada uno de los elementos que incluimos en ella, para así analizarla y mejorarla, nos convierte no solo en maestro, sino en maestros investigadores e innovadores en nuestra realidad y sobre todo en nuestro contexto particular en el cual nos desempeñamos. Esto implica emprender un viaje para explorar nuevas formas de pensar y actuar en el aula, es decir, arriesgarse a implementar modos alternativos de enseñar Ciencias Naturales.

El punto de partida en el proceso de sistematización es la participación directa en la experiencia o vivencia, en nuestro caso, nuestra propia práctica, haciendo los respectivos registros de los escritos de los estudiantes y de lo que acontecía en el aula y en el contexto, se logra reconstruir y analizar la experiencia. Los registros dan cuenta de nuestra práctica y de los procesos de argumentación desarrollados por los estudiantes, y a su vez permiten organizar y clasificar la información registrada, identificando las etapas del proceso. La información por sí sola no da cuenta de nada, por esto se analizó el proceso, es aquí donde toma importancia la interpretación crítica, se analizó cada componente, en conjunto y las causas de lo ocurrido.

En cada fase se emplearon tablas que articulan los criterios de lectura y análisis de cada una de las actividades, teniendo en cuenta las intenciones para cada una de ellas, aquí es de vital importancia la teorización en lo que respecta a las estrategias argumentativas y los tipos de argumentos que los estudiantes emplean al dar sus explicaciones.

*La sistematización, permite ver las particularidades y el conjunto, lo personal y lo colectivo, por lo tanto las conclusiones pueden ser reflexiones teóricas surgidas de la experiencia, pero también dudas e inquietudes abiertas. Son punto de partida para nuevos aprendizajes. Mirar lo que aportará la experiencia hacia el futuro. Pueden ser formulaciones teórico-prácticas, que se constituyen en las principales afirmaciones y aprendizaje resultado del proceso desarrollado. Los resultados de la sistematización se entienden como la producción de conocimientos desde la práctica, que aspira a*

*enriquecerse, confrontarse y modificar el conocimiento actualmente existente, convirtiéndose en una herramienta útil para entender y transformar la realidad en el aula. Por lo tanto se considera la **teorización** como resultado de la sistematización, donde los conceptos pueden ser redefinidos, desde los nuevos conocimientos que se elaboran al reflexionar sobre la acción y sobre la propia práctica docente. Tomado de la sistematización de experiencias: claves para la interpretación crítica. ABARCA ALPÍZAR FLOR. UNIVERSIDAD EN DIÁLOGO Vol. I, No 1 Revista de Extensión Enero-junio de 2011*

El proceso de sistematización implica que se diseñen una serie de actividades que pongan en juego las construcciones que esperamos de los estudiantes, en este sentido, la planeación de las actividades requirió del análisis del material bibliográfico acerca de la argumentación y de establecer los elementos que serían relevantes en nuestras actividades, ya que así podríamos verificar que los estudiantes en realidad utilizan razones y que pueden expresarlas de forma tal que se comprendan las explicaciones planteadas por ellos.

Como fue un trabajo grupal, de tres docentes en tres instituciones diferentes, se planteó la idea de elaborar cada una sus guías y aplicarlas al contexto determinado, pero bajo ciertos parámetros que definimos serían los mismos para las tres instituciones, en este sentido toma importancia en el proceso de construcción el trabajo colaborativo, la construcción de razones a situaciones planteadas, la utilización de la información presentada y la expresión oral, además de las reuniones de concertación y análisis de las actividades sugeridas por cada una a modo de establecer cierta continuidad y conexión entre las actividades planeadas.

Los criterios fueron seleccionados para dar cuenta de las intenciones de la propuesta, evidencian la comprensión de los estudiantes con respecto a las Dinámicas del agua en cada uno de los contextos y la estructura de sus argumentos, teniendo en cuenta las *estrategias argumentativas y los tipos de argumentos*. A partir de esto surge la formulación de conclusiones, inquietudes o afirmaciones y la comunicación de los aprendizajes a los miembros que participaron en la experiencia estudiantes y docentes.

Un aspecto importante al referirnos a los argumentos contruidos por los estudiantes es ver el uso que hacen de las fuentes de conocimiento, como el uso de la información

que se les brinda, el uso de otras diferentes a las dadas por el docente y las vivencias o conocimiento común que presentan los estudiantes, considerando la información como una fuente de conocimiento (Elkana, 1977, p. 106).

Una vez implementadas y revisadas las actividades, en la primera fase se procedió a establecer unos criterios de análisis, que se mantendrán durante las tres fases del proyecto de aula. Estos criterios se establecieron, partiendo de las evidencias halladas en los registros (guías y actividades propuestas) y de la relación de estas con las fuentes teóricas consultadas, acerca de la argumentación. De esta manera se establecen dos criterios: *las estrategias argumentativas y los tipos de argumento*, cada criterio de igual manera está considerado, desde unas caracterizaciones específicas, que se muestran a continuación.

### **Estrategias Argumentativas**

Los procesos de aprendizaje de las ciencias, no se crean en el vacío, parten de la interacción con el contexto y de considerar la enseñanza misma como una actividad sociocultural, es así como se considera que los estudiantes hacen uso de estrategias que les permiten construir sus argumentos, dichas estrategias las consideramos como resultado de la interacción con el entorno natural y con la relación que se establece con el agua en el contexto inmediato. Partiendo de esto se caracterizan dentro de este criterio tres estrategias argumentativas: *Recurrencia textual, otros saberes y vivencias*.

#### **a. Recurrencia textual**

Los procesos de lectura en ciencias como la extracción de conclusiones y las relaciones causa efecto, permiten la comprensión y la distinción de la información relevante y la no relevante (Santa, 1994, p.22). Por lo tanto la recurrencia textual como estrategia argumentativa, permite dar cuenta de la manera como el estudiante, hace uso de la información que el docente le proporciona, para organizar, sustentar, defender su posición y argumentar las respuestas a los interrogantes planteados.

Los fragmentos aislados, la importancia de palabras especializadas son evidencia de la recurrencia textual, ya que son utilizados como fuentes que permiten a los estudiantes construir argumentos en torno al objeto de estudio.

#### **b. Otros saberes**

La construcción de argumentos frente a las actividades propuestas puede estar apoyada, en gran medida, con otros saberes que poseen los estudiantes, ya que no se puede dejar de lado el bagaje cognitivo, que se ha logrado en el proceso de aprendizaje. Las conclusiones que se establecen se encuentran influenciadas por otros saberes que pueden partir también de la experiencia del sujeto.

Además la relación de diferentes saberes al interactuar colectivamente, permite la construcción de conocimiento en el aula y permite emplear diferentes concepciones para establecer un argumento.

#### **c. Vivencia**

Para construir una interpretación de un concepto, los estudiantes se apoyaran probablemente en sus creencias iniciales (Santa, 1994, p.24), tiende a ser recurrente que los estudiantes, pasen por encima de la información textual y consideren el aprendizaje de sus vivencias como legítimo, ya que es aprendido en su entorno cultural.

Así mismo las vivencias son empleadas regularmente como estrategias de argumentación por parte de los estudiantes, ya que de alguna manera estas les permiten, establecer una relación experiencial con lo aprendido.

### **Argumentos en nuestra propuesta**

Debemos comenzar por exponer que para nuestra propuesta reconocemos un argumento como un conjunto de proposiciones, afirmaciones o enunciados a las cuales llegan los estudiantes a partir de la información suministrada o por medio de las construcciones que el mismo realiza producto de la participación individual o colectiva en las actividades planteadas con relación a las dinámicas del agua. Desde este punto

de vista entendemos que las proposiciones que realizan los estudiantes pueden llevarlo a establecer conclusiones acerca de la problemática planteada en las actividades. Sánchez y otros (2009), en su texto de argumentación y lógica plantean que “Al valorar un argumento, no solo interesa si la conclusión es efectivamente una consecuencia lógica de las premisas; es fundamental en la mayoría de los casos que las premisas y la conclusión sean verdaderas (aunque esto no garantiza su validez)”. Y esto lo evidenciamos en las elaboraciones orales o escritas que son expuestas por ellos mismos, de manera que para el análisis que planteamos de acuerdo al tipo de argumentos que utilizan los estudiantes, planteamos la siguiente categorización: argumentos por generalización, argumentos deductivos y argumentos de causalidad.

**a. Argumentos Generales:**

Entendemos las generalizaciones como aquellas aseveraciones que realizan los estudiantes con respecto a una temática determinada planteada alrededor de las dinámicas del agua, en donde se utiliza aquella información común, habitual, más frecuente, que parte de sus vivencias o que en el diálogo colectivo cuentan para elaborar una explicación alrededor de la temática planteada. Generalizamos por medio de la inducción, en el que se concluye lo que refiere a los miembros del grupo, es decir, sumando experiencias particulares, es decir que como regla validarán aquello común al grupo y que desde ese punto de vista demuestra cierta validez y expresa lo que tiene más probabilidades de ser verdad. Aquí se tienen en cuenta razonamientos inductivos que puedan llevar a ajustarse a los datos, a la información planteada o suministrada, aquí se olvidan los detalles que son particulares.

**b. Argumentos Deductivos:**

Es importante recalcar que esta categoría hace énfasis en los enunciados que se plantean para apoyar las ideas que quieren expresar los estudiantes y estos como se conectan para construir un argumento. En cuanto a que los enunciados que se plantean son verdaderos, estos pueden asegurar la verdad de las conclusiones.

Con las actividades de este proyecto pretendemos que a partir de la información o las vivencias, los estudiantes puedan construir premisas partiendo de deducciones lógicas

que pueden referirse a partir del diálogo colectivo entre los grupos de trabajo, pero siempre bajo el grado de validez de sus aseveraciones de acuerdo con una secuencia lógica de sus observaciones o explicaciones de las situaciones planteadas como problema.

Entre premisas y conclusión se da la relación de apoyo deductivo, es decir, que reconoceremos aquellos elementos que utiliza en sus argumentos producto de la lógica deductiva en donde ha determinado que los enunciados que no responden a la lógica, son inútiles en la construcción de sus argumentos.

**c. Argumentos Causales:**

En este caso al plantear el criterio para la sistematización, se tuvo en cuenta ciertas características como la presentación de las causas que determinan o explican un hecho, o bien el efecto que resulta de un acontecimiento. Es decir, se parte del hecho que todo fenómeno de estudio en las ciencias, tiene una causa y que todo acontecimiento provoca ciertas consecuencias.

Las explicaciones responden a las observaciones o deducciones planteadas a partir de un hecho o causa que puede provocar un efecto, por lo que las relaciones entre argumentación y explicación, a menudo cumplen con el propósito de establecer una relación causal entre dos acontecimientos, a partir del análisis de los hechos, experiencias o de los eventos sucedidos “la búsqueda de las causas de un fenómeno es evidentemente importante tanto para el conocimiento puro como para el conocimiento encaminado a la acción” (Plantin. 1996. p. 66)

Es importante resaltar que en muchos de los ejercicios planteados un acontecimiento no tiene una causa única y este mismo puede apoyar varias explicaciones.

## **PRIMERA FASE: EXPLORANDO SABERES**

### **PRIMERA ACTIVIDAD: DIALOGANDO COLECTIVAMENTE**

**DESCRIPCIÓN:** Observación y análisis de videos y documentales, lectura y análisis de textos en relación con el contexto natural inmediato y el agua

### **SEGUNDA ACTIVIDAD: ENRIQUECIENDO LA EXPERIENCIA**

**DESCRIPCIÓN:** Salida de campo, observación y reconocimiento del contexto natural inmediato HC, ZV y BS

Partiendo de que el dialogo colectivo y el discurso en el aula, pueden presentar una organización argumentativa, resulta conveniente analizar ciertas situaciones, que dan muestra de una serie de *estrategias argumentativas y tipos de argumentos*. Por lo tanto en esta fase se analiza el papel de estos criterios argumentativos en la construcción del conocimiento y la forma en que los estudiantes hacen uso de él.

En la medida en que se considera la construcción del conocimiento, gracias a un continuo diálogo crítico entre las visiones generales del mundo y entre las clases de ciencias, se puede tener en cuenta que el conocimiento se desarrolla gracias a la interacción de tres factores, el conocimiento como tal, las imágenes socialmente condicionadas y los valores y normas ideológicas como lo menciona Elkana (1983, p 100), partiendo de esto los criterios de sistematización en cuanto a las estrategias argumentativas (vivencias, recurrencia textual y otros saberes) consideradas en este proyecto toman fuerza, ya que el trabajo en grupo desarrollado por los estudiantes y los docentes de forma dialógica permite la construcción del conocimiento, que tiene en cuenta la información brindada por el docente, otro tipo de información que tiene el estudiante y la vivencia.

El conocimiento que se evidencia al desarrollar las actividades propuestas para esta primera fase, no se desliga de las imágenes del conocimiento desde la perspectiva social, ya que estas imágenes se encuentran determinadas para cada cultura, contexto, grupo o sociedad, por lo tanto las fuentes de conocimiento pueden darse por la vivencia, la tradición y la experiencia misma.



*“el agua para la vida es realmente importante, pues con ella hacemos variedad de cosas tanto en nuestros hogares y en nuestra vida diaria” (HC), “por la contaminación del agua podemos encontrar varias enfermedades y escasez de agua” (ZV), “el agua es favorable para el bosque, porque el hombre la utiliza en la siembra los árboles, cuida el ecosistema pero podemos ver desde otro punto de vista en donde algunas personas dejan residuos contaminantes y esto no favorece al medio ambiente y al agua” (BS)*

De igual manera en el contexto social en el cual se interactúa con el otro y con el entorno inmediato, las actividades se encuentran ligadas directamente con el aprendizaje y desarrollo de nuevos conocimientos, la innovación y la construcción misma. Las evidencias obtenidas en las actividades propuestas para esta primera fase dan cuenta de la vivencia y el sentido común como estrategia argumentativa:

*“A mí me han enseñado a respetar a las otras personas para que me respeten también, el agua toca almacenarla para que cuando el día que se vaya el agua tengamos con que bañarnos y estar muy limpios” (HC), “el agua es un recurso que se emplea para la comida, el aseo personal, lavar la ropa” (ZV), “nosotros apoyamos la exportación de eucaliptos al bosque, a pesar de su consumo exagerado de agua, ya que debe proporcionar grandes cantidades de oxígeno y sombra” (BS)*

En nuestra sociedad el uso del sentido común es una constante, una herramienta intelectual que permite la adquisición de conocimientos y esto reafirma la enseñanza de las ciencias como una actividad cultural. De esta manera las evidencias encontradas en esta primera fase dan muestra de cómo la estrategia argumentativa denominada vivencia en nuestro proyecto, se relaciona con las fuentes de conocimiento, que permiten la construcción de argumentos en forma grupal.

En cuanto a la estrategia argumentativa de recurrencia textual, cuando los estudiantes dicen:

*“El agua pertenece al muisca y el agua para los muiscas era un santuario para ellos y su comunidad muisca, que no la desperdicia y que aprovecha el agua del cultivo y la cuidaban” (HC), “Colombia no sufre problemas tan críticos con el agua, gracias a que en Colombia hay muchísimos recursos hídricos” (ZV), “Nosotros apoyamos el texto anterior donde se dice que el eucalipto ha llegado a ser un perjuicio para el ecosistema ya que consume mucha agua, hunde los suelos con su peso” (BS)*

Se evidencia que a partir de los procesos de lectura de un texto brindado por el docente, los estudiantes redactan sus argumentos haciendo uso del texto casi que de manera fiel como se muestra en los ejemplos citados de grado sexto, para el caso de

grado décimo aunque de igual manera se recurre al texto, se amplía el argumento con otros conceptos.

Esta recurrencia textual da muestra de que los estudiantes de alguna manera identifican una idea principal, que les permite dar respuesta a las preguntas planteadas, de tal manera que organiza y clasifica la información, con el fin de sustentar su argumento. Tanto en el grado sexto como décimo no se deja de lado el texto para generar las argumentaciones, aunque no sea usado con la misma forma, ni ampliado con igual complejidad.

Al tratarse de otros saberes como estrategia argumentativa los estudiantes dicen:

*“Aunque sin agua nos deshidrataríamos, moriríamos, porque el agua es el recurso más importante, los animales junto con nosotros morirían dentro de menos de una semana, sería el fin del mundo y de la vida” (HC), “el agua es fundamental para las plantas”(ZV), “como conocemos por fuentes distintas al texto los eucaliptos hacen secar el suelo de manera preocupante y necesita un suelo que no es existente en Colombia y por múltiples razones de más es lo que nos conduce a afirmar que es necesario la eliminación de dichos ejemplares” (BS)*

Como se evidencia en estos ejemplos, la construcción de argumentos frente a las actividades propuestas están apoyadas, en gran medida, con otros saberes que poseen los estudiantes, como cuando enuncian que es importante para las plantas o cuando mencionan la relación que establece el eucalipto con el agua del suelo. Esto es debido al acervo cognitivo, que han logrado los estudiantes durante su proceso de aprendizaje, a su vez las conclusiones que se establecen se encuentran influenciadas por otros saberes que pueden partir también de la experiencia del sujeto.

Además el trabajo dialógico permite la relación de diferentes saberes, de tal forma que la construcción del conocimiento en el aula es un consenso grupal que permite emplear diferentes concepciones para establecer un argumento. Un argumento es un invento, una construcción original que utiliza material conocido: ideas, valores, concepciones, etc., compartidos por los participantes (Billing 1987, en Candela 1991, p.15).

Las intervenciones argumentativas ponen en juego otros saberes y los relacionan de diversas maneras como se ve en los ejemplos citados *con la muerte (HC)*, *la importancia para las plantas (ZV)* y *la resequedad del suelo (BS)*, a su vez se modifican variables y situaciones que permiten a los estudiantes articular sus razones para que de esta forma se puedan considerar como válidas.

El análisis que se presenta en este proyecto respecto a las estrategias argumentativas dan muestra de cómo la organización del discurso está a la base en buena parte del razonamiento conceptual y este razonamiento mental puede verse como una argumentación con uno mismo (Billing 1987, en Candela 1991, p.15). Por lo tanto las intervenciones en el aula permiten hacer inferencias sobre sus formas de razonamiento, como se mostrará a continuación con ejemplos, que son relacionados con el criterio de tipo de argumento.

El retomar el conocimiento de los estudiantes, aceptar versiones, alternativas y pedir argumentos contribuye a mejorar la interacción entre el docente y los estudiantes para la construcción del conocimiento escolar en ciencias en el aula, de esta manera se pretende con esta propuesta de aula desarrollar procesos de razonamiento argumentativo, partiendo de los tipos de argumento que en esta primera etapa se evidencian, como los argumentos de causalidad:

*“No hay que pelear por el agua, sino más bien compartirla con todo el mundo haciendo paz” (HC)*, *“el agua es vital para la vida humana sin este recurso no existiríamos” (ZV)*, *“claro que sí, puesto que esta agua retenida ayuda a que las plantas en un caso que haya una temporada de ola de calor, esta agua les ayudara para que no se mueran muy rápido” (BS)*

Los cuales pueden estar basados en hechos o datos estableciendo relaciones de causa y efecto, comparaciones, descripciones o definiciones.

Por otra parte los argumentos deductivos como los que los estudiantes expresan frente a las dinámicas del agua:

*“Me gusto la parte cuando las hormigas cuidaban a los pulgones porque ahí estaban demostrando que la unión hace la fuerza” (HC)*, *“todo ecosistema necesita agua” (ZV)*, *“toda planta tiene que tener minerales para que pueda crecer y desarrollarse, este es mi argumento de porque las plantas necesitan agua” (BS)*

Permiten evidenciar que la verdad de las premisas expresadas hace verdadera la conclusión que se plantea. Partiendo de estos argumentos que se evidencian en la primera fase, dan cuenta de las series de afirmaciones que los estudiantes elaboran para la construcción del conocimiento escolar, para Kuhn (1991) los argumentos se dan mediante la práctica, por lo tanto para esta propuesta los tipos de argumentos hallados son formas de discurso que requieren ser apropiados por los estudiantes y desarrollados a través de la instrucción adecuada de los docentes, en la medida en que se logre desarrollar la comprensión conceptual y el razonamiento cognitivo, lo cual es fundamental en el proceso de comprensión de conceptos y teorías de la ciencia. El trabajo desarrollado a partir de reconocer el entorno inmediato, da muestra de argumentos desde la perspectiva ciudadana en la cual los estudiantes tienen en cuenta aspectos sociales:

*“El agua es muy importante en la vida humana, el agua es una cultura, es vida para muchos y creemos que para todos, el agua es como un Dios de respetar y valorar, porque si no que podemos respetar, debemos cuidarla y valorarla y venerarla hasta el último de nuestras vidas” (HC), “que cuidemos el agua no la desperdiciemos en cosas que no son necesarias, porque es vital para la vida humana” (ZV), “favorable porque el hombre es el que siembra los árboles, cuida el ecosistema pero podemos ver desde otro punto de vista en donde algunas personas dejan residuos contaminantes y esto no favorece al medio ambiente” (BS)*

Que permiten evidenciar argumentos basados en generalizaciones, realizando conexiones entre la información suministrada y su contexto social, originando conclusiones generales a partir de situaciones similares, prescindiendo de excepciones y detalles particulares.

De igual forma los trabajos realizados por los estudiantes, en esta primera fase han permitido evidenciar construcciones argumentativas, muy relacionadas con el conocimiento común y con el conocimiento escolar. A su vez la visita al contexto natural de estudio Humedal la conejera (HC), Zona verde (ZV) y bosque San Carlos (BS), permitió identificar en el proceso como el acercamiento a su entorno inmediato contribuye a la construcción del conocimiento a partir de la experiencia.



Los estudiantes expresan frente a su experiencia:

*“La recuperación del humedal es importante porque muchos animales se quedarían sin hogar y no sería justo” (HC), “es importante la construcción del Embalse de Santa Marta para acabar con el desabastecimiento de agua en Facatativá” (ZV), “el agua encontrada en el Bosque se origina del rocío, lluvia y poros que en ocasiones se encuentran en la tierra y además del canal que allí se encuentra el cual ayuda con el crecimiento de la vegetación en algunas ocasiones el agua se encuentra en los árboles los cuales almacenan el preciado líquido en las hojas” (BS)*

En la cual se logran identificar estrategias argumentativas como otros saberes y la vivencia, con esto los estudiantes a partir de la observación de su entorno y el fenómeno de las dinámicas del agua, el logra plantear argumentos, que suelen relacionar lo observado con el acervo cognitivo y a su vez con el conocimiento cotidiano.

Considerando que la idea de enseñar ciencia no se trata meramente de transmitir a los estudiantes los productos de la actividad científica, la visita a los entornos inmediatos, permitió asumir que una de las mejores formas de enseñar ciencias, es basándose en las experiencias, ya que le permitieron al estudiante investigar, reconstruir y argumentar el conocimiento escolar, de manera dialógica y coherente.

Al concluir esta primera fase se logró generar interés en los estudiantes por las dinámicas del agua en los contextos particulares, además se identificó lo que los estudiantes conocen en este aspecto y se reconocieron expresiones empleadas por los estudiantes en la clase, las cuales fueron relacionadas con los criterios de estrategias argumentativas y tipos de argumento.

Esta primera fase permitió desencadenar otra serie de actividades, que a su vez aportarán ciertas evidencias de los procesos de argumentación de los estudiantes. Al igual la segunda fase pretende, otorgar un papel importante y central al discurso, la comunicación, la experiencia y el trabajo grupal en la construcción del conocimiento escolar.

Además en el transcurso del proyecto se pretende dar muestra del proceso de argumentación en los estudiantes, para lo cual en la siguiente fase, se abordarán los mismos criterios de sistematización, para lograr evidenciar los cambios, ampliación o negación de ciertas conceptualizaciones, que los estudiantes poseen o que están en construcción.



## **SEGUNDA FASE: TRANSFORMANDO SABERES**

### **PRIMERA ACTIVIDAD: Enriqueciendo la experiencia (laboratorio)**

**DESCRIPCIÓN:** Determinación de absorción y retención de agua en el suelo para HC y ZV, determinación de humedad, densidad y solubilidad del suelo para BS a través de una práctica de laboratorio de tipo volumétrico y gravimétrico

### **SEGUNDA ACTIVIDAD: Dialogando colectivamente (Clase magistral, Tejiendo Argumentos y Metaplan)**

**DESCRIPCIÓN:** Clase magistral acerca del suelo, sus características, estructura y clasificación, tejiendo Argumentos construcción de relaciones en torno a los elementos del contexto natural y Metaplan construcción de argumentos con relación a una problemática particular del contexto natural

Partiendo del supuesto que la experiencia brinda elementos conceptuales que alimentan y enriquecen los argumentos que los estudiantes construyen con relación a su entorno natural inmediato, en esta etapa de la propuesta la experiencia se constituye en el uso del experimento partiendo de un elemento del contexto natural como es el suelo, pero es válido aclarar que la concepción de experimento no es de un método para comprobar o verificar una hipótesis, si no por el contrario para nuestra propuesta se constituye en un medio para construir relaciones entre lo observado en la salida de campo, el suelo y el agua, en esta medida se supera el nivel de recurrencia al conocimiento común y de forma textual para conformar las explicaciones y se acude a la vivencia y al conocimiento escolar.

En la actividad experimental para los estudiantes de grado Sexto se determina qué tan rápido viaja el agua dependiendo el tipo de suelo y qué cantidad de agua se retiene en el suelo del contexto natural estudiado, mientras que para los estudiantes de grado Décimo consiste en determinar algunas características del suelo como la densidad, humedad y solubilidad, consiste en reconocer, observar, realizar descripciones, tomar y analizar datos

En este momento se genera gran interés de los estudiantes por establecer relaciones entre el agua y el suelo, acudiendo a vivencias y saberes adquiridos en su vida escolar. Este es un espacio de socialización, donde en grupos se reconstruyen las observaciones, hablan de la estructura, textura y composición del suelo en relación con el agua existente o proporcionada al suelo.

A partir de esta actividad los estudiantes consideran que el agua es de vital importancia para el suelo, estableciendo una relación estrecha entre este y el agua como parte estructural del suelo, porque hablan de la humedad del suelo, considerando que siempre hay agua en el suelo de diferentes formas, de esta forma van construyendo sus explicaciones y argumentos, acudiendo a los saberes escolares.

Esta experiencia posibilita discutir muchos fenómenos que ocurren en la naturaleza en torno a las dinámicas del suelo en el contexto natural, como es la lluvia y el ciclo del agua, es una oportunidad para generar asombro y curiosidad por lo observado, por otro lado permite reflexionar, adquirir nuevos aprendizajes y experiencias y comunicar lo que se piensa y se aprende. El registro se hace en las guías proporcionadas a través de material escrito y gráfico.

Por otro lado con el desarrollo de la clase magistral, se aclaran muchos conceptos y relaciones que se pueden establecer entre el suelo y el agua, partiendo del contexto particular y sus características, proporcionando unidades conceptuales que fundamenten sus argumentos.

Con la actividad de Tejiendo Saberes se logra el establecimiento de relaciones no sólo entre el agua y el suelo del entorno natural inmediato, sino con otros elementos encontrados en el lugar como las plantas y los animales, permitiendo la transformación de los argumentos contruidos porque cuentan con un sinnúmero de elementos conceptuales y vivenciales para fortalecer sus ideas y explicaciones.

Teniendo en cuenta los criterios establecidos para el análisis de los argumentos de los estudiantes, se encuentra que en esta fase se acude muy poco a la recurrencia



textual, y aunque no se brinda ningún tipo de información textual si acuden a la información suministrada con la clase magistral, la cual es usada en el reconocimiento, en la observación, en la toma de datos, en el análisis de datos y en la relación de situaciones del contexto. Como se ejemplifica a continuación:

*“El viaje del agua en el suelo depende del tamaño de las partículas” (ZV)*

Esta afirmación es producto de la información suministrada en la clase magistral, puesto que uno de los aspectos mencionados en esa actividad se relacionaba con las partículas del suelo y las formas de agua presente en el suelo con relación al tamaño de las partículas.

Es claro para este momento de la propuesta que los estudiantes tienen conocimiento del suelo y su importancia para las plantas, este aprendizaje es producto de su vida escolar, como se observa en algunas afirmaciones como esta:

*“La tierra es el suelo más apropiado para sembrar porque la tierra tiene muchos nutrientes que pueden servir para el desarrollo de las plantas y gracias a las plantas tenemos oxígeno y sin ellas no estaríamos vivos en este momento”(ZV)*

En este argumento se evidencia el uso de los saberes escolares tales como la nutrición de las plantas, la fotosíntesis y la importancia de las plantas para la supervivencia humana, de esta forma sustenta que el suelo más adecuado para sembrar es la tierra, poniendo en juego otros aspectos que se relacionan con la composición del suelo, como se ha demostrado en la primera fase esta es una de las estrategias más empleadas por los estudiantes para construir sus argumentos, sin embargo ya no se acude al mero conocimiento común y esto se evidencia en el lenguaje que emplean y en las relaciones que establecen.

Otra afirmación que ejemplifica el acudir a saberes escolares es la siguiente:

*“Para la fotosíntesis es necesario el agua.” (BS)*

Claramente se evidencia que recurre a otros saberes escolares como es el proceso de fotosíntesis que se ha abordado en otro momento en la clase de ciencias, para explicar la relación entre suelo, agua y planta, siendo esto un base fuerte para el argumento y haciéndolo válido para el grupo de estudiantes, por otro lado es notable

que los estudiantes de Sexto aunque acudan al mismo proceso no lo denominan, mientras que los estudiantes de grado Décimo lo hacen, pero es claro que la comprensión es casi la misma ya que en ambos casos se recurre a un ejemplo y concepto hace parte del conocimiento escolar adquirido durante el proceso de enseñanza.

En esta etapa toma fuerza la recurrencia a la vivencia, porque con la salida de campo y el experimento han enriquecido sus vivencias y cuentan con más elementos vivenciales que pueden incluir en la formulación de sus argumentos y explicaciones, tal como se observa en el siguiente ejemplo:

*“La arena retiene más agua porque cuando hay inundaciones ponen bultos de arena en las casas y alrededor de los ríos para que el agua no pase” (ZV)*

Los estudiantes para sustentar sus argumentos acuden a la experiencia propia o a la de otros, como es este caso, pues se recurre a experiencias vistas a través de los medios de comunicación como es el caso de las inundaciones y las soluciones que se han dado a esta problemática, esto fortalece y valida el argumento.

A continuación se muestra otro ejemplo de argumento que recurre a la vivencia:

*“Es un descontrol total debido a que la planta de eucalipto es la que absorbe la mayoría del agua y deja a deshidratación al resto de la vegetación.”(BS)*

Teniendo en cuenta el enriquecimiento de la experiencia a partir de la salida de campo al Bosque San Carlos, en este fragmento se demuestra el uso de esa vivencia para fundamentar el argumento, con relación a la plantación de Eucalipto en el Bosque, la retención y disponibilidad de agua en el suelo.

Haciendo el análisis del discurso construido por los estudiantes en relación a los tipos de argumento que emplean se encuentra que, cuando se pregunta por qué, los estudiantes recurren a las causas y efectos para construir sus argumentos, tal es el caso de:

*“La rapidez con que viaja, penetra y se retiene el agua se debe a que en diferentes casos el suelo es diferente, ya que unos suelos tienen partículas pequeñas y en otros partículas grandes, en el primer caso retiene el agua por sus partículas y en el segundo caso retiene agua porque sus partículas tienen más espacio”( ZV)*

Para sustentar la rapidez con que viaja el agua en el suelo y la retención de ella en el mismo, acuden a una causa que se relaciona con el tamaño de las partículas, argumentan que a menor tamaño menor rapidez en el viaje y mayor retención y a mayor tamaño mayor rapidez en el viaje y menor retención, esto es una relación de causalidad, además se evidencia este tipo de argumento en el uso del conector se debe a, que es propio de los argumentos de causalidad.

Veamos otro ejemplo de argumento que emplea relaciones de causalidad:

*“El desarrollo de cada planta depende del tipo de suelo y en el que se encuentre la cantidad de agua que se le proporcione a cada una. En el Bosque San Carlos la planta más abundante es el eucalipto el cual necesita una gran cantidad de agua para crecer bien”*(BS)

Esta afirmación parte de un hecho o acontecimiento que en este caso es el desarrollo de las plantas del Bosque San Carlos, se emite dos causas el tipo de suelo y la cantidad de agua contenida en él, por otro lado el empleo de la palabra depende es una evidencia del tipo de argumento al que nos referimos.

Otra forma que fundamenta los argumentos de los estudiantes es el empleo de ideas generales para llegar a conclusiones concretas como:

*“La tierra es más apropiada para la siembra, retiene y absorbe más agua, es adecuada para las plantas y ayuda para que realice la fotosíntesis”*(ZV)

Teniendo en cuenta su contexto y las características de su suelo afirman como idea general que la tierra es muy apropiada para la siembra, relacionándola con sus propiedades de retención y absorción de agua, que les permite a las plantas realizar una actividad de vital importancia como lo es la fotosíntesis, en este ejemplo se evidencia una idea general, de la cual se desprenden unas premisas que constituyen una conclusión, esto es lo que denominamos un argumento deductivo.

Vemos a continuación un testimonio con relación al empleo de argumentos deductivos:

*“En el suelo se acumula suficiente agua, esto ayuda al crecimiento de las plantas que se encuentran en el suelo”*(BS)

En esta afirmación se plantea una idea general que es la acumulación de agua en el suelo, a partir de la cual se desprende otra idea que relaciona la retención de agua en el suelo con el crecimiento de las plantas, desde esta perspectiva deductiva se tiene

una idea general y una premisa que apoya y fortalece el argumento, siendo esto un argumento de tipo deductivo.

Por otro lado los estudiantes tienden a usar conclusiones generales a partir de lo observado y lo aprendido, como:

*“La rapidez del agua en el suelo se relaciona con el tamaño de las partículas, unas son grandes y otras son pequeñas”(ZV)*

En el ejemplo se recurre a lo observado en la experiencia y se genera una conclusión bastante general, relacionando el tamaño de las partículas con la rapidez del viaje del agua en el suelo, no se consideran otros aspectos que pueden modificar estas condiciones, por lo que esto se constituye en una generalización, teniendo en cuenta una situación particular y específica como es la experiencia de laboratorio y la información proporcionada a través de la clase magistral.

Veamos otro testimonio de argumento que acude a la generalización:

*“El agua le proporciona muchos nutrientes y permite que las plantas tengan mayor vitalidad” (BS)*

En el anterior testimonio se emplea una conclusión que establece una relación equivocada, entre agua, nutriente y planta, afirmando que el agua proporciona nutrientes, sin tener en cuenta que los nutrientes son proporcionados por el suelo y que junto con el agua permiten el desarrollo adecuado de las plantas. Sin embargo este es un claro ejemplo de la tendencia que presentan los estudiantes a generalizar en torno a una situación o fenómeno, sin considerar otros aspectos importantes y no dando cuenta de la situación.

Las relaciones que establecen los estudiantes entre los elementos de su entorno son de necesidad y de hábitat, pero le dan una gran importancia al agua como elemento vital para todos los organismos del lugar y para ellos mismos. Es notable la transformación de los argumentos, pues cuentan con mayor solidez y soporte a nivel conceptual y de experiencias



### TERCERA FASE: RELACIONANDO SABERES

Con ésta fase pretendimos que los estudiantes en la clase de Ciencias pudieran proponer argumentos de causalidad, deductivos o de generalización en torno a las dinámicas del agua en el contexto natural inmediato (agua, suelo y seres vivos) y que establecieran relaciones la información concreta, usando las diferentes estrategias argumentativas, enfatizando en otros saberes y en la vivencia. Para esto se plantearon las actividades como El Cubo del entorno donde el todo es más que la suma de sus partes; al construir el cubo en origami, junto con las palabras relacionadas con el entorno, los integrantes del grupo reflexionan acerca de lo que consideran como importante y relevante es esos aspectos que se mencionan en el cubo, tratando de encontrar esas relaciones que se dan al interior de los ambientes naturales tratados. Una segunda actividad consiste en solicitar a cada grupo de trabajo que elabore un escrito que recoja las construcciones argumentativas elaboradas a lo largo del desarrollo de la propuesta, incluyendo relatos personales en torno a la experiencia vivida y su posterior socialización, con el fin de enriquecer la experiencia de los otros.

Sin embargo en esta fase hubo problemas de tiempo y las actividades no se realizaron en su totalidad.



En cuanto a la estrategia argumentativa utilizada los estudiantes acudieron a la vivencia en cuanto que ponen en consideración lo que han experimentado

*“los animales no podrían beber agua porque se intoxicarían y morirían” , “el agua negra tiene mucha contaminación y basuras, etc”, “ El suelo absorbe el agua para que los árboles tomen de ella y que den frutos”(HC).*

Es claro que utilizan la información que han adquirido y recurren a la experiencia para dar explicación a las preguntas planteadas. En cuanto a otros saberes apreciaciones como las siguientes:

*“cada especie tiene su lugar de adaptación, porque en ellos se sienten cómodos, agradables y tienen su alimento allá”, “se extinguirían algunas especies de aves y no habrían más sencillas que ellos comen y las botan en el estiércol”, “porque los humanos cazan a las aves para comérselos y matarlos” (HC)*

Con este tipo de enunciados podemos dar cuenta que los estudiantes acuden a otra información, que pudieron obtener de los medios audiovisuales o adquirido en su formación escolar. Es importante mencionar que en la categoría de la *recurrencia textual*, no se citan apreciaciones de los estudiantes ya que no se les suministró ningún tipo de material escrito, visual u oral del cuál pudieran tomar algún recurso.

En cuanto a los tipos de argumentos se observa que en el diálogo colectivo los estudiantes hicieron relaciones en cuanto a las partes del cubo:

*“el agua ayuda a que crezcan las plantas y el suelo las sostiene y le brinda los nutrientes”, “se arrojaban desechos al agua y suelo del lugar, para secar el agua y rellenar los suelos y si eso siguiera así ya podrían haberse extinguido las tinguas, las monjitas y demás fauna” (HC)*

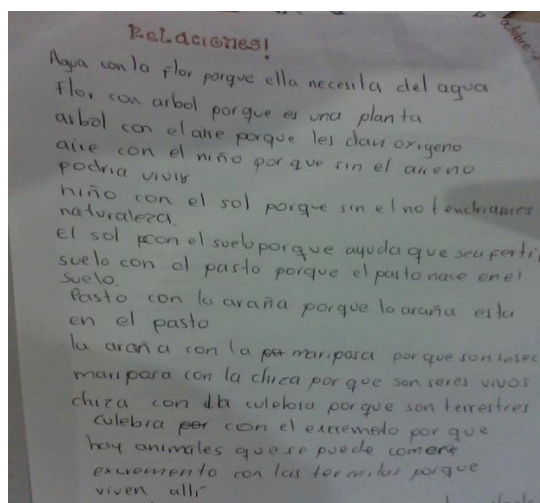
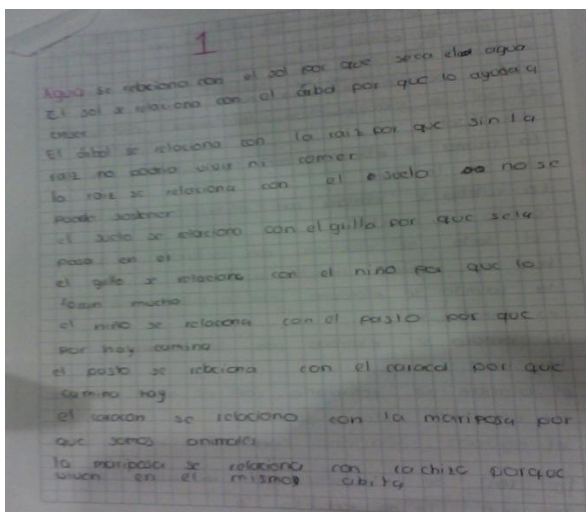
Es posible observar en estos comentarios que los estudiantes acuden a argumentos de tipo deductivo, ya que ante las situaciones planteados se pueden llegar a conclusiones como la extinción de las especies o las necesidades de las plantas en cuanto al agua y los nutrientes.

*“personas que ayudaron a conservarlo, a limpiar a hacer un centro de conocimiento... aportan cosas para su crecimiento y emprendimiento” (HC)*

Con esta afirmación los estudiantes realizan generalizaciones acerca de las personas que trabajan en el humedal y que cuidan el lugar para que otros puedan estudiarlo. Es posible que los estudiantes acudan a este tipo de apreciaciones de acuerdo a las impresiones que les dejaron en el momento del ingreso al lugar y a las recomendaciones que se les indicaron en la entrada.

## CAPITULO V

### REFLEXIONES FINALES



**“En las situaciones en las que el docente abre un espacio para el debate y no ratifica ni niega la validez de lo que los niños dicen sino que retoma los argumentos que los alumnos elaboran y los confronta, ellos producen razonamientos con fundamentos de interesante complejidad”.**

*Antonia Candela en Ciencia en el Aula*



El viaje entre argumentos ha finalizado, ha sido una aventura vivida por los estudiantes y las maestras, se ha llegado al destino final donde se han constituido una red compleja de relaciones entre el agua, el suelo y los organismos de cada uno de los contextos naturales, a través de un diálogo colectivo continuo y un constante enriquecimiento de la experiencia, donde se han brindado espacios para la construcción de argumentos sólidos y válidos para una comunidad escolar particular. El tejido inició con el agua y se fue entretejiendo con el suelo y los organismos propios del lugar de estudio, conformando así las dinámicas del agua en el contexto natural inmediato.

El agua ha pasado de un elemento fundamental para la vida humana a ser un requerimiento y una necesidad para el desarrollo de todos los organismos, de esta forma se articulan todos los elementos que conforman el entorno natural de los estudiantes, a partir de esto para los estudiantes el agua deja de pensarse como un elemento aislado del lugar y se piensa ahora como un componente fundamental del entorno y de su dinámica, alrededor del cual se plantean un sinnúmero de relaciones que dan cuenta de su importancia como recurso vital, como hábitat y como requerimiento para los procesos de los organismos.

Los estudiantes han logrado construir algunas relaciones vinculando el agua, el suelo de una forma más en su contexto, permitiéndoles generar y consolidar ideas acerca de su realidad, a partir de las cuales dan cuenta de muchos fenómenos que en ella acontecen.

En este sentido las dinámicas del agua se constituyen no como en un fenómeno o suceso particular si no en una relación de sucesos y procesos que acontecen no solo en su entorno natural inmediato sino en su vida en particular. Así mismo la relación entre ellos y su medio cambia, al comprender las dinámicas que se presentan en su contexto cotidiano.

Sin embargo, el cambio no solo es evidente a nivel conceptual y de comprensión, también es claro que recurren a otras estrategias argumentativas para construir su discurso, ya que al iniciar con el viaje empleaban estrategias argumentativas sujetas a

su conocimiento común o cotidiano y a ideas textuales no propias de los estudiantes, pero con el avance del viaje sus argumentos se articularon a través de las experiencias y relaciones establecidas entre su saber y la vivencia.

Este viaje es el inicio de muchos otros que conlleven a generar ambientes más comunicativos en la clase de ciencias, haciendo posible que los estudiantes se expresen y articulen sus saberes. Creando espacios de interacción a los estudiantes con su entorno inmediato, contribuye a generar interés por un objeto de estudio y a enriquecer la experiencia, ya que el estudiante reconstruye y argumenta el conocimiento escolar de manera dialógica y coherente. Con este recorrido se apertura en los estudiantes la nueva posibilidad de aceptar versiones, alternativas y pedir argumentos a los estudiantes, contribuye a mejorar la interacción entre el docente y los estudiantes para la construcción del conocimiento escolar en ciencias en el aula.

Un elemento fundamental durante todo el itinerario es el dialogo colectivo y el discurso en el aula, pueden permitir identificar la organización argumentativa, esta conlleva a analizar procesos de razonamiento cognitivo de los estudiantes, para lo cual en este proyecto se tuvo en cuenta los tipos de argumento como criterios de sistematización. Los argumentos planteados por los estudiantes, no se desligan de las imágenes del conocimiento desde la perspectiva social, ya que estas imágenes se encuentran determinadas para cada cultura, contexto, grupo o sociedad. La organización del discurso está relacionada en buena medida, con el razonamiento conceptual y esto da muestra de los tipos de argumentación (causalidad, deductivo y de generalización) que emplean los estudiantes.

Por otro lado se ha dado un nuevo sentido a las habilidades comunicativas, no solo entendidas como lectura, escritura y habla, si no las interacciones que pueden darse entre estas que son las básicas, para producir descripciones, explicaciones, gráficas, socializaciones, toma y análisis de datos, uso de la información, entre otras.

Esta travesía por los argumentos de los estudiantes de las tres instituciones educativas instituciones desde el punto de la enseñanza de las ciencias, deja resultados positivos

en cuanto al proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que nos sometió a un proceso de reflexión en el que da cuenta de las posibilidades que como docentes podemos explotar en el aula y lograr procesos de aprendizaje significativos para las partes que conforman este proceso. Evidencia de esto es la participación activa durante el proceso de implementación de la propuesta, lo que nos muestra que las actividades planteadas lograron un efecto positivo en los estudiantes

Esta experiencia nos muestra a los participantes, que enseñar y aprender ciencias, de la forma aquí propuesta, es una oportunidad de acercarnos al objeto de estudio de las Ciencias Naturales de una forma reflexiva y constructiva, donde se explora, se dialoga, se experimenta y lo más importante se replantea nuestra práctica para crearle sentido a nuestro quehacer docente.

## BIBLIOGRAFÍA

ABARCA ALPÍZAR FLOR. La sistematización de experiencias: claves para la interpretación crítica. . UNIVERSIDAD EN DIÁLOGO Vol. I, No 1 Revista de Extensión Enero-junio de 2011.

ÁLVAREZ, Alfredo I. 2005 Escribir en español. México: Porrúa.

BROWN, L. R. El futuro del crecimiento. Barcelona: Ed. Icaria. 1998

CANDELA Antonia. 1999 Prácticas discursivas en el aula y calidad educativa. Revista mexicana de investigación educativa, Julio-Diciembre Vol. 4 N° 8 p. 273- 298.

CANDELA, Antonia. 1989 Argumentación y Conocimiento Científico escolar, artículo tomado de la tesis de maestría en Ciencias de la Educación, La necesidad de entender explicar y argumentar: los alumnos de primaria en la actividad experimental. México.

DINO DE J. SEGURA. Las ATAs: una alternativa didáctica. Tomado de Escuela Pedagógica Experimental Enseñanza de las ciencias Abril 2000

FURIÓ, C., CARRASCOSA, J., GIL-PÉREZ, D. y VILCHES, A. (2005). ¿Qué problemas plantean la obtención y el consumo de recursos energéticos? Santiago de Chile: UNESCO.

GARCÍA DE CAJÉN, Silvia, DOMÍNGUEZ CASTIÑEIRAS, José Manuel, GARCÍARODEJA

FERNÁNDEZ, Eugenio. 2002 . RAZONAMIENTO Y ARGUMENTACIÓN EN CIENCIAS. DIFERENTES PUNTOS DE VISTA EN EL CURRÍCULO OFICIAL. ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, 20 (2), 217-228 217

HENAO Berta Lucila y STIPCICH María Silvia. 2008 Educación en Ciencias y Argumentación: la perspectiva de Toulmin como posible respuesta a las demandas y desafíos contemporáneos para la enseñanza de las ciencias experimentales. Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Vol. 7 N° 1.

IMBERNÓN, Francisco 2002 en La investigación como proceso necesario para avanzar en la educación y en la formación del profesorado.

MÁRQUEZ B. Conxita, PRAT Angels.2010 Revista Alambique N° 63 *Argumentar en ciencias, un elemento esencial para la educación científica y ciudadana*, paginas 39-48. Editorial GRAO.

NIEDA Juana, MACEDO Beatriz. 1998 Importancia de la enseñanza de las ciencias en la sociedad actual. Capítulo 1

OSBORNE JONATHAN. 2007 Hacia una pedagogía más social en la educación científica: el papel de la argumentación. Documentos: "argumentación en el salón de clases"

PLANTIN, Cristian. La Argumentación. Ariel Pacticum. Barcelona. 2001. Pág. 14 Y 15

PUJOL Vilallonga, Rosa Maria (UAB). Sociedad de consumo y problemática ambiental. Material de trabajo Doctorado interuniversitario en Educación Ambiental. Junio, 2009.

ROJAS O. Cornelio, El desarrollo sustentable: nuevo paradigma para la administración pública. México. Primera edición. 2003. p. 40.

SANTA MINNICK. Una didáctica de las ciencias: procesos y aplicaciones. Ed. AIQUE didáctica.1994

SARDÁ Jorge, SANMARTÍ Anna. 2000 Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencias. Tomado de la revista enseñanza de las ciencias.

<http://www.apac-eureka.org/revista>

<http://www.oei.es/decada/accion004.htm>

<http://www.eumed.net/rev/ea/03/mvbo.htm>

**ANEXOS**

**ANEXO No. 1**  
**GUIAS HUMEDAL LA CONEJERA**  
**LED TIBABUYES UNIVERSAL**



# COLEGIO TIBABUYES UNIVERSAL

## GUIA DE TRABAJO

### GRADO SEXTO

NOMBRE: \_\_\_\_\_

#### PRIMERA FASE RECONOCIENDO MIS ARGUMENTOS

#### UNA HISTORIA PARA CONTAR



**H**oy comienzas una nueva etapa, vas a dirigirte por un nuevo camino, el camino del conocimiento, pues aprenderás varias cosas, visitarás el Humedal de la Conejera, conocerás algunas de las dinámicas del agua y todo esto te permitirá construir tus argumentos, que puedes utilizar en las clases de ciencias para exponer tu punto de vista, tus ideas y lo que aprendiste en ellas. Por eso comenzaremos con la observación del video Microcosmos que es un documental de la naturaleza sobre el mundo de los insectos y de las criaturas microscópicas que habitan en un simple jardín. Se cuenta la historia de un día y una noche en un pequeño trozo de campo. Desfiles, peleas encarnizadas y nacimientos, son solo algunas de las cosas que pueden verse en este singular documental, vemos pasajes de la vida normal de los insectos, bichos perfectamente normales: mosquitos, abejas, arañas, escarabajos, avispas...

1. Observa el video MICROCOSMOS
2. Ahora escribe una narración sobre la parte que te llamó más la atención y el porqué de esa elección

---

---

---

---

---

---

---

---

Porque? \_\_\_\_\_

---

---

---

---

3. En el video se encuentran escenas que se llevan a cabo en el agua, como insectos nadando sobre el agua, libélulas buscando alimento, arañas cazando bajo el agua. Elabora un listado de otras escenas que se desarrollan en el agua



- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

4. Si tuvieras que justificar que el agua es fundamental para la vida en la Tierra y para los animalitos que se muestran en el documental ¿Qué razones utilizarías para apoyar tus ideas?

---

---

---

---

---

---

---

---

5. Elabora un dibujo de los seres que más te llamaron la atención en el video



Resulta que los pulgones o áfidos como también se les conoce, gustan de hacer pequeños agujeros en las hojas de las plantas. Posteriormente, como si de una soda se tratara, el pulgón sorbe la savia de la planta con su boca, que es como un pequeño pitillo. Las hormigas hambrientas, en vez de comerse a los pulgones, se acercan a ellos y los "ordeñan". Para ello, la hormiga frota con sus antenas al pulgón y este responde segregando una sustancia llamada ligamaza.

Como si de un pequeño rebaño se tratara, las hormigas mueven a los pulgones a hojas frescas cuando las hojas se secan. Si llueve, las hormigas corren para resguardar a los pulgones de la lluvia, poniéndolos debajo de las hojas. Y si alguna mariquita (conocida como catarina también) intenta comerse algún pulgón, recibe una paliza por parte de las hormiguitas.

Como se ve, la hormiga se beneficia del pulgón al comer la ligamaza y a cambio este obtiene protección. Mutualismo en su máxima expresión.

6. En el video también se observan otras relaciones. ¿Qué otras relaciones observaste en el video?

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

7. Se puede afirmar que: **“unos animalitos del jardín dependen de otros”**  
Escribe dos razones para justificar esta afirmación

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_





# COLEGIO TIBABUYES UNIVERSAL

## GUIA DE TRABAJO

### GRADO SEXTO

NOMBRES: \_\_\_\_\_

#### PRIMERA FASE RECONOCIENDO MIS ARGUMENTOS

#### UNA HISTORIA PARA CONTAR



El agua es cultura, tiene memoria, en ella podemos encontrar los fundamentos de su sentido de vida, relaciones, cuidados, mantenimiento y manejo. El mito es una primera comprensión cultural de los fenómenos del agua. En el subyace el carácter sagrado del agua, que proporcionaba modelos y enseñanzas que guiaban la conducta humana, conferían significación y valor a la existencia y propiciaban una relación más armónica con el medio. Desafortunadamente en su camino hacia el dominio de la naturaleza el ser humano, en nombre del desarrollo, renuncia al significado; al morir la cultura, la naturaleza deviene en mercancía.

1. En la actualidad en muchos lugares no se valora la importancia del agua. Escribe abajo las formas en que utilizas el agua diariamente

---

---

---

---

2. Escribe un párrafo usando las palabras que mencionas anteriormente, donde expliques la importancia del agua para las personas

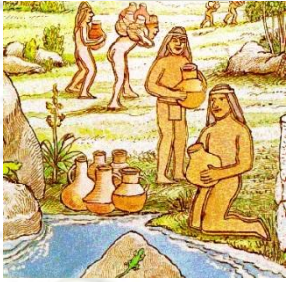
---

---

---

---

El agua pertenece al patrimonio simbólico de todas las culturas y tiene su motivación más profunda en la defensa de la vida. Para la cultura Muisca el agua es centro de su cosmogonía, es origen y destino, flujo y sostén cósmico de los órdenes de la realidad. El respeto por el agua y la reverencia por sus santuarios impregnaba y determinaba su vida y costumbres. Lo que hoy concebimos como espacios naturales, como accidentes



geográficos, eran para los muiscas el principio femenino, el cuerpo de la madre: las cañadas, vertientes hidrográficas, saltos de agua, nacimientos, lagunas, eran considerados como su sexo y en estos lugares se hacían ofrendas específicas para fertilizar el útero de la madre.

3. ¿Utiliza el texto anterior para que escribas basándote en los hechos mencionados **¿por qué fue importante el agua para nuestros ancestros?**

---

---

---

---

---

---

---

---

Para muchos pueblos indígenas, el origen estuvo en el agua asociado al árbol de la vida. Árbol que era al mismo tiempo el árbol de los enlaces, alianzas e inyección de las fuerzas, potencias e influencias que circulan en el mundo. Los cuna o Tules narran que en la copa del árbol de Palu-uala había tierras con cultivos, agua dulce y salada, peces y animales de toda clase, aves y plantas. Cuando se cortó este árbol, que estaba amarrado a las nubes, cayó el árbol, y del agua nacieron los grandes océanos. La gente recibió de él frutas, maíz, plátano, yuca, ñame, árboles frutales, etc., lo mismo que peces”.

4. Elabora en el recuadro un dibujo que represente la importancia del agua y el árbol de la vida de los muiscas



5. Escribe en un párrafo qué legado han dejado tus ancestros en cuanto al respeto y cuidado del agua

---

---

---

---

---

Los Muiskas desarrollaron formas de cultivo que aprovechaban la bendición del agua; en el vecindario de los humedales excavaron chambas o fosas y levantaron camellones elevados. El agua penetraba lateralmente y no se necesitaba riego. En los canales más profundos se podía navegar incluso para transportar cosechas. Hemos imaginado canoas de junco, totoras, como actualmente en Perú y Bolivia. Los diseños de este sistema de surcos, vistos desde el aire, semejan a los patrones que se ven en la cerámica o en las pictografías. La palabra Chucua, (pesquería), habla del uso de estos canales, también para la pesca. Tomado Aula Amarilla 2013

6. ¿Cómo aprovechaban los indígenas el agua del humedal?

---

---

---

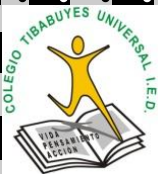
---

---

## PARA FINALIZAR.....

7. Elabora una cartelera en donde completes esta frase: **EL AGUA ES IMPORTANTE PARA LA VIDA PORQUE.....**

**Coloca por lo menos cuatro razones y explícalas**



# COLEGIO TIBABUYES UNIVERSAL

## GUIA DE TRABAJO

### GRADO SEXTO

NOMBRES: \_\_\_\_\_

#### PRIMERA FASE RECONOCIENDO MIS ARGUMENTOS

1. Observa los videos LA ABUELA GRILLO Y MITOS Y LEYENDAS MUISCAS
2. Elabora un escrito en el que cuentes la importancia del video la abuela grillo
3. Escribe dos razones por las cuales el agua es un recurso valioso para la humanidad. Puedes basarte en las imágenes del video

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

4. Ahora nos gustaría conocer más sobre tu cultura y tu hogar, cuéntanos en que utilizan el agua, de donde proviene el agua que utilizan y por qué es importante el agua para ustedes

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### EL HUMEDAL LA CONEJERA

El humedal es un ecosistema intermedio entre el medio acuático y el terrestre, con porciones húmedas, semihúmedas y secas, caracterizado por la presencia de flora y fauna muy singular. Los humedales del altiplano bogotano pueden ser vistos como restos de la gran laguna que cubrió la sabana de Bogotá hace mucho tiempo. Su formación se debe a la acumulación, por sucesivos

desbordes de los ríos. Funcionan como amortiguadores absorbiendo parcialmente la crecida de los ríos, minimizando las inundaciones que afectan los sectores urbanos.

Este humedal hace parte la microcuenca de La Conejera, cuyo principal afluente es la Quebrada La Salitrosa, que nace en el Cerro La Conejera. Actualmente recibe un gran caudal de aguas negras provenientes de los barrios circundantes y finalmente desemboca en el Río Bogotá.

El Humedal de La Conejera, contribuía a la regulación del caudal del Río Bogotá, tanto en época de lluvias como en temporadas de estiaje (el nivel de caudal mínimo, debido principalmente a la sequía.), manteniendo un nivel hídrico estable.

5. En el texto se afirma que: **“Los humedales funcionan como amortiguadores absorbiendo parcialmente la crecida de los ríos”**

Escribe las razones que utilizas para justificar esta afirmación

- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. Si tuvieras que justificar que el Humedal la conejera es importante para que sobrevivan animales y plantas propias del lugar ¿qué razones utilizarías para apoyar tu apreciación?

---

---

---

---

7. Utiliza el texto anterior para que escribas basándote en los hechos mencionados **¿por qué fue importante la recuperación del Humedal la conejera por los vecinos del lugar?**

---

---

---

---



8. En el siguiente recuadro realiza un dibujo que represente la importancia de la protección del humedal para plantas y animales que allí habitan



9. Escribe un párrafo que apoye la siguiente afirmación **“EL HUMEDAL ADEMÁS DE SER EL HÁBITAT DE CIENTOS DE ESPECIES ANIMALES Y VEGETALES, EVITAN INUNDACIONES”** (utiliza el texto para apoyarte en los datos que utilizas para escribir)

---

---

---

---

---

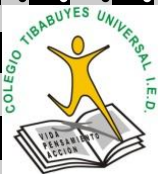
---

---

---







# COLEGIO TIBABUYES UNIVERSAL

## GUIA DE TRABAJO

### GRADO SEXTO

NOMBRE: \_\_\_\_\_

## **FORTALECIENDO MIS ARGUMENTOS**

**OBJETIVO:** Reconocer la importancia del humedal para las aves acuáticas y otros organismos que dependen de este lugar.

### 1. El cubo del humedal **EL TODO ES MÁS QUE LA SUMA DE SUS PARTES**

- ❖ Construir el cubo en origami (ver anexo 1)
- ❖ Se organizan los estudiantes en grupos de 4
- ❖ Se les entrega el cubo armado
- ❖ En la cara interna de los lados del cubo encuentran las siguientes palabras: agua, suelo, fauna, flora, humedal, humanidad
- ❖ La curiosidad induce a abrir el cubo y se desbarata, a partir de este efecto se les invita a los integrantes del grupo a reflexionar y que construyan un escrito en que se relacionen las palabras escritas en el cubo

---

---

---

---

---

---

---

---

- ❖ Seis componentes forman el cubo, cada una sostiene a la otra. Plantea el efecto esperado ante las siguientes situaciones:

Rellenar el suelo del humedal con escombros

---

---

---

Contaminar el agua del humedal con las aguas negras

---

---

---

Cazar las aves del humedal

---

---

---

Arrojar basuras a los espejos de agua

---

---

---

A principios de los años noventa, el barrio Compartir, en Suba, colindaba con un potrero maloliente al que diariamente llegaban entre 100 y 400 volquetas para descargar basuras y escombros de construcción. Terreno de porquerizas, el olor era de alcantarilla. Los chulos vivían a sus anchas, pero los niños sufrían eccemas e infecciones respiratorias. Lo que los vecinos consideraban un inmenso criadero de zancudos no era otra cosa que el agonizante humedal La Conejera que, entonces, recibía 50 litros de aguas negras por segundo.

Los humedales son una parte necesaria de nuestro medio ambiente. Tratan aguas pluviales antes de que entren en las vías navegables, atrapan el limo y sedimentos y proporcionan un hábitat para una gran variedad de plantas y animales. Contienen muchas especies únicas que no se encuentran en ningún otro lugar. Los humedales son una parte del área de la cuenca de un gran número de grandes cuerpos de agua y llevan a cabo funciones que los mantienen sanos y completos. Los humedales se forman bajo una variedad de condiciones y los humedales artificiales se crean para filtrar minas y escorrentía agrícola con el fin de mantener la calidad del agua de un área.

1. Escribe un argumento basado en datos, que apoyen la siguiente tesis. No es necesario que investigues sobre el tema. Responde desde tus conocimientos y siéntete libre de inventar los datos

**Los humedales Contienen muchas especies únicas que no se encuentran en ningún otro lugar”**

---

---

---

---

---

---

---

---

**ANEXO NO. 2**  
**GUIAS ZONA VERDE**  
**I.E.M LA ARBOLEDA**



**PRIMERA  
FASE  
EXPLORANDO  
SABERES**

**I.E.M LA ANRBOLEDA**  
**GUIA DE TRABAJO**  
**GRADO SEXTO**

NOMBRES: \_\_\_\_\_

## **DIALOGANDO COLECTIVAMENTE**

**OBJETIVO:** RECONOCER LA IMPORTANCIA DEL AGUA EN TODAS LAS ACTIVIDADES HUMANAS DE LA VIDA COTIDIANA Y EN TODOS LOS TIEMPOS

### **RECONOZCAMOS NUESTRO PLANETA Y NUESTRO PAIS AZUL**

El agua es esencial para la supervivencia de todas las formas conocidas de vida, incluida la humana. Generalmente se encuentran en estado líquido, también puede ser forma sólida llamada hielo, y en forma gaseosa como vapor de agua. Cubre el 71% de la superficie de la corteza terrestre. Ocupa principalmente los océanos donde se encuentra en el 96,5% del agua total, los glaciares y casquetes polares poseen el 1,74%, los depósitos subterráneos (acuíferos), los permafrost y los glaciares continentales suponen el 1,72% y el restante 0,04% se reparte en orden decreciente entre lagos, humedad del suelo, atmósfera, embalses, ríos y seres vivos.



El uso se reparte de la siguiente manera, se estima que aproximadamente el 70% del agua dulce es usada para agricultura. El agua en la industria absorbe una media del 20% del consumo mundial, empleándose en tareas de refrigeración, transporte y como disolvente de una gran variedad de sustancias químicas. El consumo doméstico absorbe el 10% restante.

El acceso al agua potable se ha incrementado durante las últimas décadas en la superficie terrestre. Sin embargo se estima que uno de cada cinco países en vías de desarrollo tendrá problemas de escasez de agua antes de 2030; en esos países es vital un menor gasto de agua en la agricultura modernizando los sistemas de riego.

El Agua es fundamental para la supervivencia de la vida en la Tierra. Es la necesidad básica más importante y tiene el poder de definir los paisajes naturales, las condiciones de vida de un sistema natural y mover la economía, productividad y crecimiento de una sociedad.



En general, la situación del recurso hídrico en Colombia no alcanza niveles críticos, sin embargo, se presentan situaciones alarmantes en términos de abastecimiento y calidad en algunos municipios y áreas urbanas, en donde se deben definir políticas para la planificación, manejo y utilización del recurso hídrico para prevenir futuras crisis.

1. En el texto se afirma que ***“En general, la situación del recurso hídrico en Colombia no alcanza niveles críticos, sin embargo, se presentan situaciones alarmantes en términos de abastecimiento y calidad en algunos municipios y áreas urbanas, en donde se deben definir políticas para la planificación, manejo y utilización del recurso hídrico para prevenir futuras crisis.”*** Justifica esta afirmación, empleando varias razones para ello

---

---

---

---

---

2. Si tuvieras que justificar que el agua es fundamental para la vida en la Tierra ¿Qué razones utilizarías para apoyar tus ideas?

- ---

---

---

---

---

---

---

---
- ---

---

---

---

---

---

---

---
- ---

---

---

---

---

---

---

---

3. En el texto se menciona la distribución de agua en el planeta, represéntalos empleando un tipo de gráfico estadístico, barras, torta, líneas, etc



4. Justifica el hecho de haber escogido el tipo de gráfica que empleaste para representar los datos del texto

---

---

---

---



## EL AGUA PARA NUESTROS ANCESTROS

Los estudios arqueológicos y antropológicos, indican que desde los inicios de la especie humana han utilizado el agua como un recurso vital, remontémonos a la historia de nuestros antepasados colombianos. Los Muiskas desarrollaron formas de cultivo que

aprovechaban la bendición del agua; en el vecindario de los humedales excavaron chambas o fosas y levantaron camellones elevados. El agua penetraba lateralmente y no se necesitaba riego. En los canales más profundos se podía navegar incluso para transportar cosechas. Hemos imaginado canoas de junco, totoras, como actualmente en Perú y Bolivia. Los diseños de este sistema de surcos, vistos desde el aire, semejan a los patrones que se ven en la cerámica o en las pictografías. La palabra Chucua, (pesquería), habla del uso de estos canales, también para la pesca. Tomado Aula Amarilla 2013

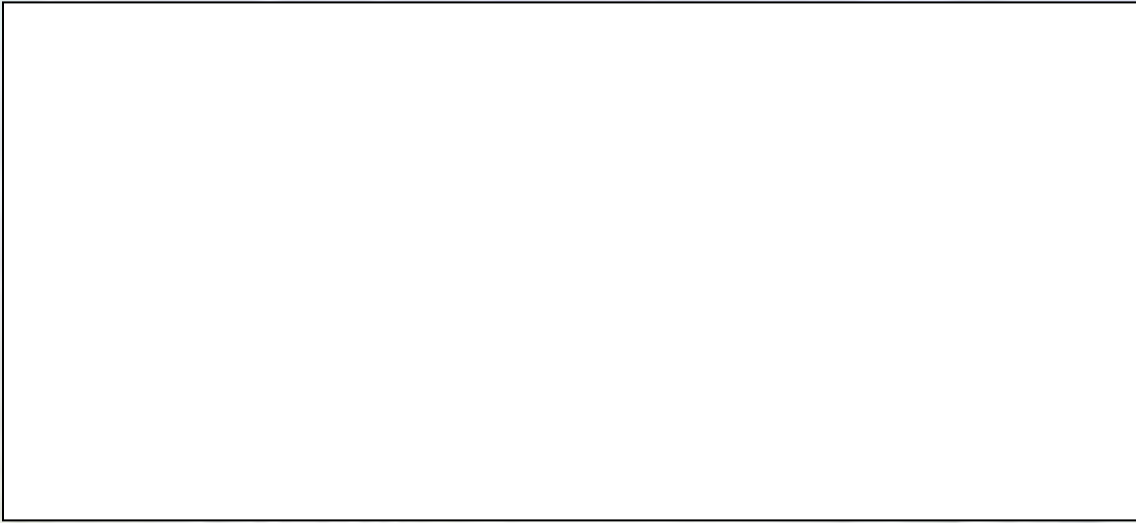
El agua pertenece al patrimonio simbólico de todas las culturas y tiene su motivación más profunda en la defensa de la vida. Para la cultura Muisca el agua es centro de su cosmogonía, es origen y destino, flujo y sostén cósmico de los órdenes de la realidad. El respeto por el agua y la reverencia por sus santuarios impregnaba y determinaba su vida y costumbres. Lo que hoy concebimos como espacios naturales, como accidentes geográficos, eran para los muiscas el principio femenino, el cuerpo de la madre: las cañadas, vertientes hidrográficas, saltos de agua, nacimientos, lagunas, eran considerados como su sexo y en estos lugares se hacían ofrendas específicas para fertilizar el útero de la madre.

Hace más de 20.000 años la Sabana de Bogotá era un gran lago, más sufrió el quebrantamiento de uno de sus bordes y se desaguó por lo que hoy conocemos como el Salto de Tequendama. La mitología muisca no sólo atribuye este grandioso evento a Bochica, sino que nos cuenta cómo el dios arrojó su vara de oro al Salto de Tequendama, separando dos grandes peñascos para liberar las aguas. La leyenda narra además, que el lago se formó por el desbordamiento de los ríos Sopó y Tibitó, pues el dios Chibchacum, ofendidos por los habitantes de la sabana, decidió inundarla, y las aguas cubrieron las viviendas y los cultivos de los muiscas. Luego de la intervención de Bochica, la Sabana siguió gozando de ricas fuentes de agua, ríos y quebradas, lagos y humedales, ambientes que los nativos, además de disfrutar, consideraban sagrados. ambientes que los nativos, además de disfrutar, consideraban sagrados. El agua era parte esencial de la creación del mundo muisca, y muchos episodios de su mitología acontecieron en lagos y humedales.

Todas las etapas de la vida del individuo se consagraban en el agua. Sie, la diosa del agua, acompañaba la vida del muisca desde el nacimiento hasta su muerte. En el momento del parto, la madre se acercaba a la orilla de una laguna a dar a luz, y luego del alumbramiento, madre e hijo tomaban un baño en sus aguas, y se encomendaba la vida del recién nacido a la diosa.



5. Elaboren un listado de palabras desconocidas y busquen el significado de cada una de ellas



6. Utiliza el texto anterior para que escribas basándote en los hechos mencionados **¿por qué fue importante el agua para nuestros ancestros?**

---

---

---

---

---

---

---

7. Escribe en un párrafo qué legado han dejado tus ancestros en cuanto al respeto y cuidado del agua

---

---

---

---

---

---

---

---

8. En el siguiente espacio realiza un dibujo que represente la importancia del agua para los muiscas y el uso que le daban.



# ACTUALIDAD DEL AGUA EN FACATATIVA



El municipio se halla regado por una red hidrográfica en la que sobresale la principal arteria fluvial determinada por el Río Los Andes o Río Botello (Tenequene) cuyos orígenes se hallan al sur-occidente de la cabecera municipal, desemboca en el Río Bojacá. Entre sus afluentes están el Río Pava y la Quebrada El Vino. Facatativá desde siempre se ha caracterizado por su abundante agua. Entre sus ríos se encuentran: Río Botello, Río Subachoque y algunas quebradas como: Mancilla y San Rafael (El Manzano), ubicadas en las veredas con el mismo nombre de las quebradas La Pava

en la Vereda la Selva, de la misma forma encontramos dos importantes cuerpos de agua: los embalses Gatillo ubicados en el barrio San Cristóbal, vía a la vereda pueblo Viejo y la laguna Guapucha, ubicada frente al barrio el Llanito.

El altiplano cundiboyacense siempre ha sufrido por la falta de agua especialmente por esta época del año, en la cual el verano y las heladas se acentúan. Facatativá en este aspecto ha tenido mayor autonomía que los municipios vecinos, por cuanto cuenta con recursos hídricos superficiales (río de La Tribuna y San Rafael) y subterráneos (pozos profundos)

El 19 de mayo de 2013 se publica la siguiente noticia con respecto a la construcción del Embalse Santa Marta en Facatativá. En un concurrido acto, realizado en el auditorio del Colegio Manuela Ayala de Gaitán en Facatativá, Cundinamarca, y luego de visitar los municipios de Guamo y Falan, en el departamento del Tolima, el Ministro de Vivienda, Germán Vargas Lleras, entregó la buena nueva de que el Embalse de Santa Marta, que proveerá de agua potable a este municipio cundinamarqués, será una realidad porque el Gobierno Nacional dispuso de los recursos necesarios para su construcción. “Este es un anuncio muy importante para los cerca de 110 mil habitantes de Facatativá porque con el contrato que acabamos de firmar, por 7.959 millones de pesos, libramos al municipio del yugo de la Empresa de Acueducto de Bogotá y se garantizará el suministro de agua y el abastecimiento en épocas de sequía”, informó el Ministro Vargas Lleras, quien estuvo acompañado por el Gobernador de Cundinamarca, Álvaro Cruz, y por las autoridades locales.

Para la construcción del Embalse de Santa Marta, que debe entrar en funcionamiento en diciembre de 2014, se abren cerca de 230 plazas laborales que deben ser cubiertas con mano de obra local, de acuerdo con el compromiso que adquirió el contratista con el Ministerio de Vivienda. El Embalse tendrá una capacidad de almacenamiento de 300 mil litros cúbicos de agua potable que permitirán ponerle punto final a las deficiencias en el suministro que han aquejado a la comunidad desde hace 20 años.

9. Lectura en voz alta de de Mini Cartilla sobre Facatativá y Proyección video Aguas del Occidente Cundinamarqués

**10.** En Facatativá una actividad muy importante es la agricultura representada en el cultivo de hortaliza, papa. Pregunten a sus padres ¿Cómo se cultiva y de dónde se saca el agua para los cultivos?

---

---

---

---

---

---

**11.** Ahora nos gustaría conocer más sobre el uso del agua en sus hogares, cuéntenme lo siguiente:

¿En qué utilizan el agua?

---

---

---

---

¿De dónde proviene el agua que utilizan?

---

---

---

---

¿Por qué es importante el agua para sus familias y para ti?

---

---

---

---

**12.** Teniendo en cuenta la proyección del video, la lectura de la cartilla y la visita realizada a la Empresa de Acueducto de Facatativá en el mes de mayo, escribe un párrafo que apoye el proyecto de construcción del Embalse de Santa Marta como solución a los problemas de abastecimiento de agua potable en tu (utiliza el texto para apoyarte en los datos que utilizas para escribir)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**I.E.M LA ARBOLEDA  
GUIA DE TRABAJO  
GRADO SEXTO**

NOMBRES: \_\_\_\_\_

## **ENRIQUECIENDO LA EXPERIENCIA**

**OBJETIVO:** RECONOCER LAS CARACTERISTICAS CLIMATICAS, DEL SUELO, LA MICROFAUNA Y FLORA DE LA ZONA VERDE CONSTITUYENDOLA EN UN OBJETO DE ESTUDIO

### **SALIDA DE CAMPO A LA ZONA VERDE**

#### **ANTES DE ENTRAR EN CONTACTO CON TU ENTORNO**

1. Observa la siguiente imagen y escribe cómo actuarías frente a la comunidad de tu barrio, que les dirías y que técnica utilizarías para convencerlos de no actuar de la forma que lo están haciendo



---

---

---

---

2. Han visto cómo están las zonas verdes que rodean el colegio, hay muy poca vegetación teniendo en cuenta lo que observan a diario, respondan:  
¿Por qué creen que ocurre eso?

---

---

---

---

¿Qué podría hacerse para aumentar la vegetación en esas zonas?

---

---

---

---

¿Creen que el suelo de estas zonas sea apto para sembrar y si no es así que le hará falta?

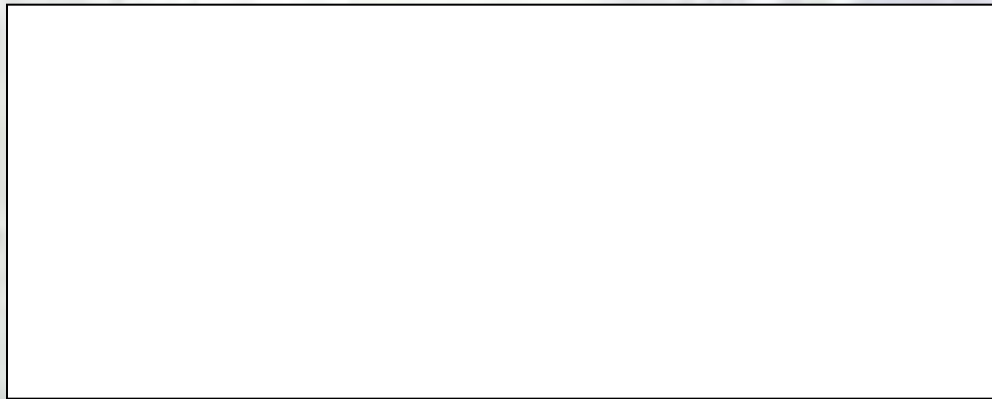
---

---

---

---

Dibuja lo que recuerdas de esas zonas



## ENTREMOS EN CONTACTO CON NUESTRO ENTORNO



*Salida de campo a la zona verde cercana a la Institución Educativa, Para esta inspección necesitaremos de todos nuestros sentidos y además de una pequeña pala, termómetro, higrómetro casero, barómetro y unas bolsitas transparentes para recolectar algunos materiales.*

### **RECONOCIMIENTO**

1. Ubícate en un punto de la zona, observa con detenimiento desde el punto que elegiste, en el siguiente marco dibuja lo que observas



2. Elijan un sector de la zona verde aproximadamente de  $1 \text{ m}^2$ , delimitenlo con una cuerda, observa y plasma en el siguiente recuadro lo observado



### ***DESCRIPCIONES***

3. Describe con detalle lo que ves en la zona verde desde el punto en el que te ubicaste

---

---

---

---

---

4. Realiza una descripción de lo observado en la parcela

---

---

---

---

---



## **TOMA DE DATOS**

5. Con los instrumentos que les han proporcionado midan la temperatura ambiental y del suelo, presión atmosférica y humedad de la parcela, completen la siguiente tabla

|                     |  |
|---------------------|--|
| TEMPERATURA °C      |  |
| PRESIÓN ATMOSFÉRICA |  |
| HUMEDAD             |  |

6. Tomen la pala y exploren la parcela, la vegetación y los animales que allí se encuentran, completen la tabla

| SER VIVO | VEGETAL | ANIMAL | CARACTERISTICAS | LUGAR DONDE SE ENCONTRO |
|----------|---------|--------|-----------------|-------------------------|
|          |         |        |                 |                         |
|          |         |        |                 |                         |
|          |         |        |                 |                         |
|          |         |        |                 |                         |
|          |         |        |                 |                         |

7. Ahora tomen una muestra del suelo, identifiquen los elementos que hacen parte del suelo (restos de vegetación, raíces, animales muertos o vivos...) puedes usar una lupa \_\_\_\_\_

---

---

---

---

8. Completen la siguiente tabla de acuerdo a la muestra de suelo que tomaron

|             |  |
|-------------|--|
| COLOR       |  |
| TEXTURA     |  |
| ESTRUCTURA  |  |
| TEMPERATURA |  |

9. La muestra de suelo anterior guárdenla en una bolsa de plástico transparente, espera un rato. ¿Qué sucede?

---

---

---

10. Consulta a que se debe el color, la textura y estructura de la muestra de suelo que encuentre en la inspección.



**SEGUNDA  
FASE  
TRANSFORMANDO  
SABERES**

**I.E.M LA ARBOLEDA  
GUIA DE TRABAJO  
GRADO SEXTO**

NOMBRES: \_\_\_\_\_

## **ENRIQUECIENDO LA EXPERIENCIA**

**OBJETIVO:** ESTUDIAR EL FENOMENO DE RETENCIÓN DE AGUA EN EL SUELO DEL ENTORNO NATURAL INMEDIATO

### **PRIMERA EXPERIENCIA ¿ QUÉ TAN RÁPIDO VIAJA EL AGUA EN EL SUELO?**

**MATERIALES:**

- Cuchara plástica
- Tela
- 4 vasos desechables
- Arena
- Arcilla
- Greda
- Tierra negra

**PROCEDIMIENTO:**

1. Toma los cuatro vasos y la boca del vaso cúbrelo con un pedazo de la tela que trajiste
2. En cada uno coloca las muestras de suelo que trajiste: arenoso, arcilloso, gredoso, tierra negra (hasta unos 8 cm del orificio)
3. Coloca cada tubo sobre un plato que recogerá el agua que pase a través de ellos
4. Adiciona cantidad de agua medida (comienza con 100 ml) a cada uno de ellos
5. Sigue adicionando agua hasta que el agua comience a salir por el extremo inferior de cada uno de ellos

**PREDICE:** ¿Cuál de los suelos esperarías que absorba mayor cantidad de agua? Explica tus razones de la elección

---

---

---

---

## ***RECONOCIMIENTO***

1. En los siguientes espacios dibuja lo que ocurre en cada uno de los tubos de PVC

| TUBO 1                                   | TUBO 2                                   | TUBO 3                                   | TUBO 4                                   |
|--|--|--|--|
| <br><br><br><br><br><br><br><br><br><br> | <br><br><br><br><br><br><br><br><br><br> | <br><br><br><br><br><br><br><br><br><br> | <br><br><br><br><br><br><br><br><br><br> |

## ***DESCRIPCIONES Y TOMA DE DATOS***

2. Completa la siguiente tabla de descripciones y justificaciones de la experiencia

| TUBO | TIPO DE SUELO | DESCRIPCIÓN | JUSTIFICACIÓN |
|------|---------------|-------------|---------------|
| 1    |               |             |               |
| 2    |               |             |               |
| 3    |               |             |               |
| 4    |               |             |               |

## ***ANÁLISIS DE DATOS***

3. ¿Qué relación encuentras entre las características del suelo y la cantidad de agua que se le agregó a cada tubo?

---

---

---

4. ¿Qué tipo de suelo absorbe el agua más rápidamente? ¿Qué ventajas y desventajas tiene para una planta que el agua penetre más rápidamente en el suelo?

---

---

---

---

---

5. ¿Por qué el agua viaja, penetra y se retiene con mayor rapidez en unos suelos que en otros?

---

---

---

---

---

6. Teniendo en cuenta la retención de agua en cada uno de los suelos, ¿Cuál consideras más apropiado para la siembra? Justifica tu respuesta.

---

---

---

---

---

## SEGUNDA EXPERIENCIA. ¿QUÉ CANTIDAD DE AGUA RETIENE EL SUELO?

### MATERIALES:

- Recipientes iguales (tantos como tipos de suelo se van a probar)
- 3 Embudos iguales (tantos como tipos de suelo se van a probar)
- Papel filtro (del que se usa en las cafeteras)
- Muestras de diferentes zonas del lugar visitado
- Agua
- Jarra

### PROCEDIMIENTO:

1. Tomen 3 muestras de suelo de la zona verde de diferentes secciones y guárdenlas en bolsas plásticas
2. Marquen las bolsas indicando el lugar del que tomaron las muestras
3. Colocar el filtro en cada uno de los embudos.

4. Sobre el filtro colocar una porción de suelo que se desea probar (la cantidad de suelo en todo los casos debe ser semejante)
5. Colocar los embudos con suelo, en la boca de cada uno de los recipientes.
6. Agregar una cantidad conocida de agua (un vaso o medida determinada) tratando de humedecer bien toda la superficie de suelo.
7. Esperar unos minutos y cuando deje de escurrir agua por el embudo, recoger el agua filtrada y volver a verterla sobre el suelo.
8. Repetir dos o tres veces la operación.
9. Determinar la cantidad de agua que se filtró y quedó en el fondo del recipiente.
10. Anotar los resultados y compararlos.

### ***RECONOCIMIENTO***

1. En los siguientes espacios dibuja lo que ocurre en cada uno de los embudos

**EMBUDO 1**



**EMBUDO 2**



**EMBUDO 3**



### ***DESCRIPCIONES Y TOMA DE DATOS***

2. Completa la siguiente tabla de descripciones y justificaciones de la experiencia

| SUELO | DESCRIPCIÓN DEL SUELO | JUSTIFICACIÓN |
|-------|-----------------------|---------------|
| 1     |                       |               |
| 2     |                       |               |
| 3     |                       |               |

3. Completen la siguiente tabla que relaciona la cantidad de agua filtrada con el suelo

| EMBUDO | CANTIDAD DE AGUA ADICIONADA | CANTIDAD DE AGUA FILTRADA |
|--------|-----------------------------|---------------------------|
| 1      |                             |                           |
| 2      |                             |                           |
| 3      |                             |                           |

### ***ANÁLISIS DE DATOS***

4. ¿Qué relación encuentras entre las características del suelo y la cantidad de agua que se le agregó a cada embudo y la cantidad de agua filtrada?

---

---

---

5. Compara el suelo empleado en esta experiencia con los utilizados en la primera experiencia ¿A qué tipo de suelo corresponde? Justifica tu respuesta teniendo en cuenta las características como el color, la textura, la estructura y la retención de agua

---

---

---

---

---

---

6. Si se quisiera sembrar en ese suelo ¿Sería posible o que le haría falta para ser apto para sembrar?

---

---

---

---

---

---

7. Establezcan relaciones entre el suelo, las plantas y los animales que habitan en él y el agua presentes en la zona verde

---

---

---

---

---

---



**ANEXO No. 3**  
**GUIAS BOSQUE SAN CARLOS**  
**L.E.D GUSTAVO RESTREPO**

**COLEGIO GUSTAVO RESTREPO I.E.D J.T**  
**MEDIA TÉCNICA EN SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL**  
**GRADO DÉCIMO**

NOMBRES: \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Y \_\_\_\_\_

**PRIMERA FASE RECONOCIENDO EL ENTORNO Y  
DIALOGANDO COLECTIVAMENTE**

**OBJETIVO:** RECONOCER LA IMPORTANCIA DEL AGUA EN LA COTIDIANIDAD DEL BOSQUE SAN CARLOS.



**EL EUCALIPTO NO ES SOLO RAÍCES Y OLOR**

**E**l auge ecológico actual, impregnado de un regionalismo en ocasiones irresponsable, al tiempo que exalta las especies nativas cuando habla de árboles y reforestación, ha llenado de prejuicios al gran público hacia las especies exóticas o extranjeras, generando la creencia de que son dañinas y originando presiones para que sean eliminadas de los ecosistemas colombianos. Entre los árboles introducidos (y pese al siempre fiel club de enemigos del urapán), el más antipático es el eucalipto: un peregrino venido de Australia, de hasta 40 metros de altura, cuya corteza parda y gruesa se agrieta y desescama cuando llega a adulto.

Pero hay más detalles: hojas claras y ovaladas en la juventud, que oscurecen y se alargan con los años. Florecillas blancas de cuatro centímetros de diámetro y frutos acampanados blanco-verdosos que están sellados por una tapa en forma de diminuto sombrero, dentro de los que se esconden numerosas semillas. De ahí su nombre, pues eucalipto en griego traduce algo así como: bien oculto.

Hoy se le acusa de estimular la erosión, de consumir mucha agua con sus poderosas raíces, de hundir los suelos con su peso, de no producir frutos que alimenten a las aves ni suministrar un sitio donde aniden las aves. Su aroma, amado antaño y relacionado por todos con catarros, Vick-vaporub y chocolate caliente, amenaza pasar de moda y ahora los eucaliptales que abundan en el país ya se miran con desprecio. (Publicación eltiempo.com Sección Otros Fecha de publicación 16 de noviembre de 1993 Autor ALFREDO GUTIERREZ)

1. En el texto se afirma que ***El auge ecológico actual, impregnado de un regionalismo en ocasiones irresponsable, al tiempo que exalta las especies nativas cuando habla de árboles y reforestación, ha llenado de prejuicios al gran público hacia las especies exóticas o extranjeras, generando la creencia de que son dañinas y originando presiones para que sean eliminadas de los ecosistemas colombianos***, elabore una argumentación que apoye la anterior afirmación. Utilice para ello el texto.

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Si tuvieras que dar una argumentación contraria a la idea que **“Hoy se le acusa de estimular la erosión, de consumir mucha agua con sus poderosas raíces, de hundir los suelos con su peso, de no producir frutos que alimenten a las aves ni suministrar un sitio donde aniden”**, no bastaría con hacer afirmaciones o negaciones, la argumentación debe basarse en datos y estar justificada. Construya una afirmación en defensa de la idea.

---

---

---

---

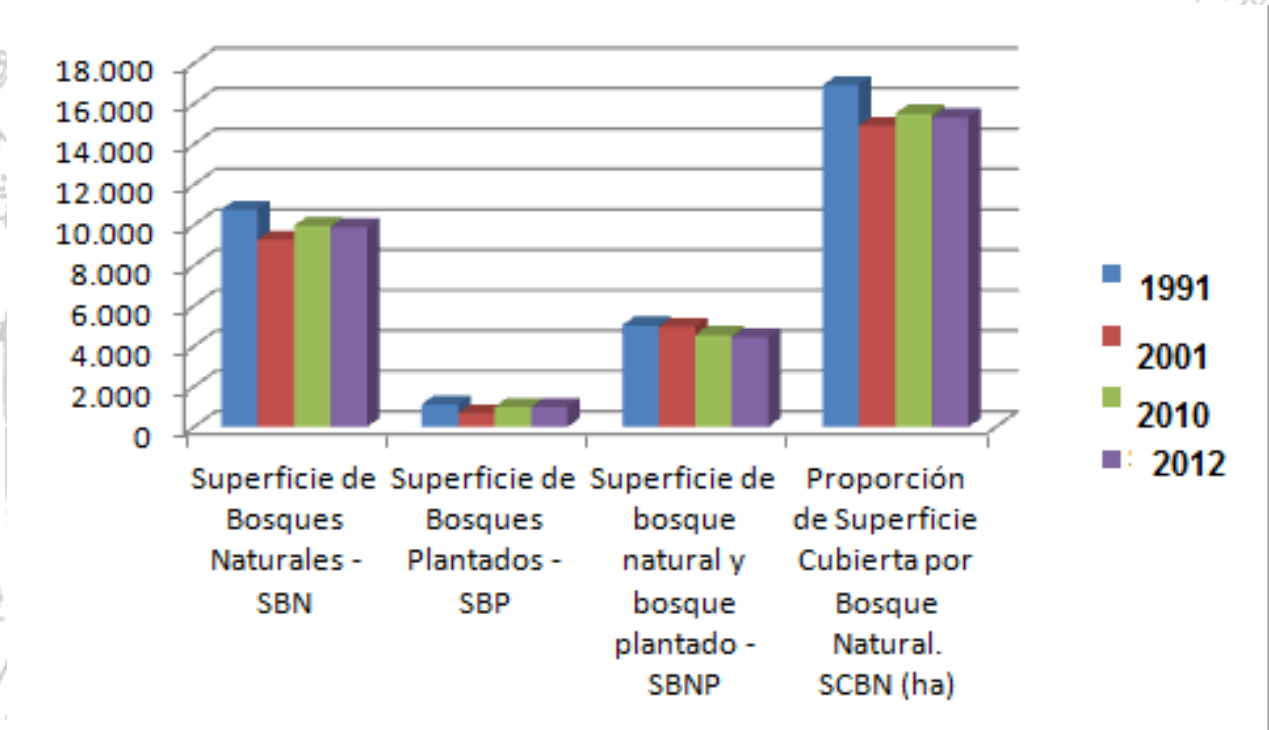
---



#### **PROPORCIÓN DE SUPERFICIE CUBIERTA POR BOSQUE NATURAL.**

**L**as zonas de bosque (Superficie de Bosques Naturales), son la segunda cobertura natural que abarca mayor área en el Distrito después de los páramos, con una extensión de 9.904 ha reportadas para el 2012. Las áreas de bosque de mayor tamaño se ubican sobre la zona de los Cerros Orientales y al sur en la localidad de Sumapáz, estos han tenido una alta dinámica en cambio de coberturas para implantar sistemas productivos o para aprovechamiento de madera lo que ha generado un

incremento en zonas de matorrales y áreas quemadas contribuyendo a incrementar la fragmentación de esta cobertura. En especial, en los Cerros Orientales se presentan zonas de pinos y eucaliptos mezcladas con vegetación nativa (Superficie de bosque natural y bosque plantado) Su área ha disminuido a través de los años pasando de 5.037 a 4.454 ha. Gráfica 1.



3. Realice una descripción detallada de la gráfica que acompaña al texto.

---



---



---



---



---



---

4. Formule una pregunta a la que dé respuesta esta gráfica.

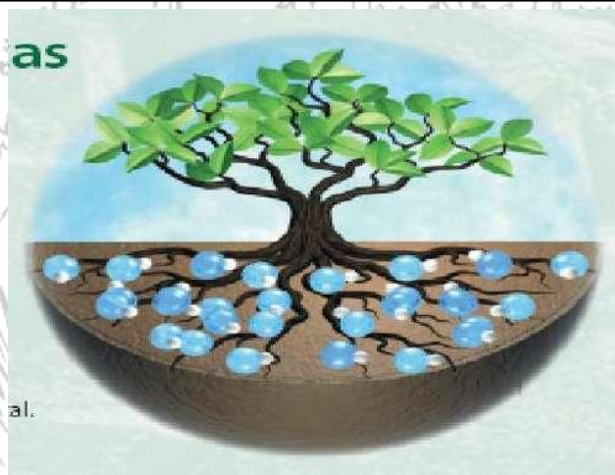
---

---

---

5. A partir de la siguiente imagen y tesis escriba un argumento basado en hechos y otro en datos. No es necesario que investigues sobre el tema. Responde desde sus conocimientos:

“TIENE QUE EXISTIR AGUA RETENIDA EN EL SUELO, PARA QUE LAS PLANTAS SOBREVIVAN”



Argumento basado en hechos:

---

---

---

Argumento basado en datos:

---

---

---

**E**l **suelo**, es la capa superficial de la litósfera, donde se efectúan parte importante de los procesos bioquímicos que sustentan la vida en el planeta; en ellos el agua y la humedad del suelo desempeñan un rol de primer orden. La humedad del suelo representa, aproximadamente, el 0.005 % del volumen total de la hidrósfera. Se le

considera una zona activa de intercambio energético con la atmósfera vía evapotranspiración - precipitación.

**E**l agua, al incorporarse al suelo, tiene una estrecha vinculación con: los procesos biológicos (solución acuosa de sustancias nutritivas que absorben las plantas a través de sus raíces); las reacciones químicas (formación de nutrientes, disolución de minerales, y formación de sales); facilita la actividad bacteriana de los “descomponedores de la materia orgánica”. La importancia del agua en el medio conlleva a pensar en la actualidad, si puede clasificarse como un recurso renovable o más bien como un recurso no renovable. Pues bien todos hemos aprendido que el agua es un recurso natural renovable pero limitado. Sin embargo, analice las siguientes definiciones y proponga sus propias conclusiones.

6. Interfieren con el “**balance hídrico**” del suelo todas las modificaciones que introduce el ser humano, tales como la expansión de las ciudades, construcciones de carreteras, infraestructura, deforestación, ...

---

---

---

---

7. Las **Aguas Subterráneas**: Se estiman en un volumen del 0,27% del total de la hidrósfera. Están a profundidades variables. Las hay, “dulces” (se encuentran, a menos de 1.000 m de profundidad), y “salobres” (se encuentran en capas más profundas). Las que están a menos 500 metros de profundidad, pueden ser utilizadas tanto para usos domésticos (pozos o norias), como con fines agrícolas o industriales.

---

---

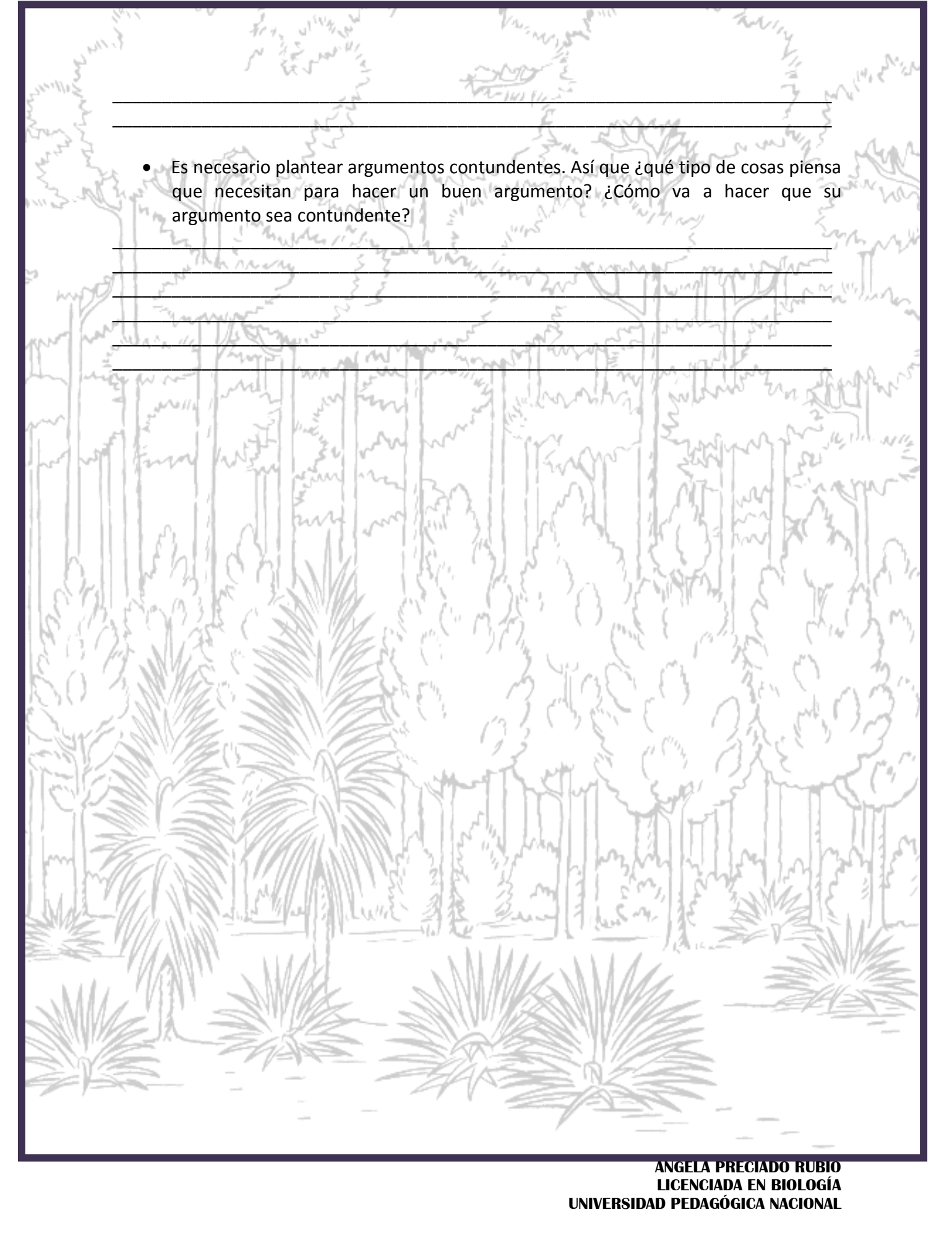
---

---

8. El Bosque San Carlos se encuentra ubicado en cercanías del colegio, rodeado de varios conjuntos residenciales. En los últimos años la zona ha presentado grandes índices de urbanización, si una constructora pretendiera construir viviendas y para ello plantean la opción de acabar con el bosque ¿Cómo podría persuadir a esta constructora de la importancia del Bosque San Carlos para la comunidad?

---

---

- 
- 
- 
- Es necesario plantear argumentos contundentes. Así que ¿qué tipo de cosas piensa que necesitan para hacer un buen argumento? ¿Cómo va a hacer que su argumento sea contundente?
- 
- 
- 
-

**COLEGIO GUSTAVO RESTREPO I.E.D J.T**  
**MEDIA TÉCNICA EN SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL**  
**GRADO DÉCIMO**

NOMBRES: \_\_\_\_\_,

\_\_\_\_\_ Y \_\_\_\_\_

**PRIMERA FASE RECONOCIENDO EL ENTORNO Y  
ENRIQUECIENDO LA EXPERIENCIA**

**OBJETIVO: RECONOCER EL BOSQUE SAN CARLOS COMO OBJETO DE ESTUDIO.**

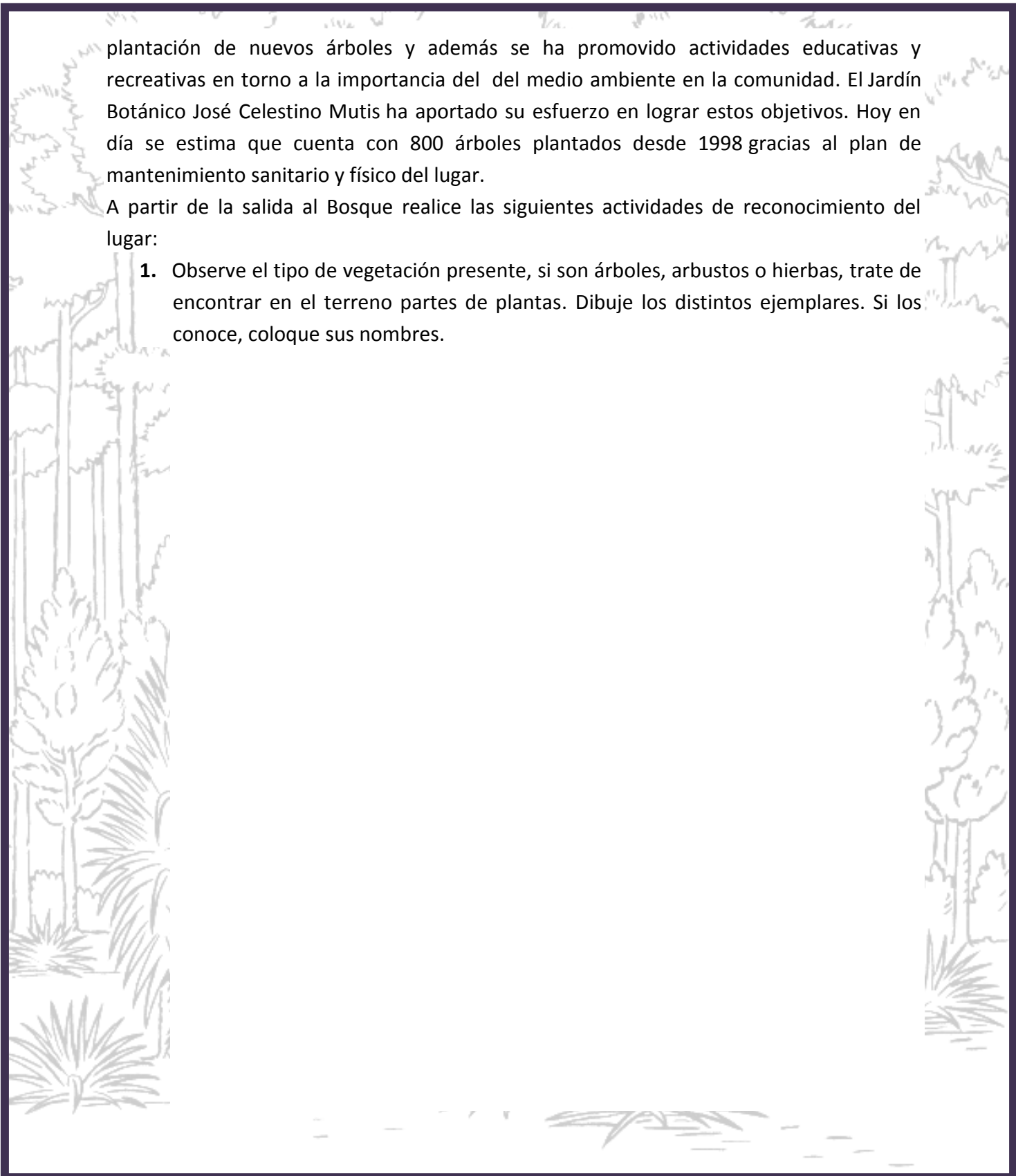
**Salida al Bosque San Carlos.**



**E**l Parque Metropolitano Bosque de San Carlos, se encuentra ubicado en la localidad de Rafael Uribe, en Bogotá, Colombia. Se encuentra en un proceso de remodelación desde el año 2006 al cual se le han realizado diversas jornadas de

*ANGELA PRECIADO RUBIO  
LICENCIADA EN BIOLOGÍA  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL*





plantación de nuevos árboles y además se ha promovido actividades educativas y recreativas en torno a la importancia del medio ambiente en la comunidad. El Jardín Botánico José Celestino Mutis ha aportado su esfuerzo en lograr estos objetivos. Hoy en día se estima que cuenta con 800 árboles plantados desde 1998 gracias al plan de mantenimiento sanitario y físico del lugar.

A partir de la salida al Bosque realice las siguientes actividades de reconocimiento del lugar:

1. Observe el tipo de vegetación presente, si son árboles, arbustos o hierbas, trate de encontrar en el terreno partes de plantas. Dibuje los distintos ejemplares. Si los conoce, coloque sus nombres.

2. Escoja y delimite una zona del Bosque (parcela) y descríbala detalladamente. Observe si existen agrupaciones de vegetales similares. Especifique las diferencias que presentan entre ellos: hojas, flores, frutos, etc.

---

---

---

---

---

---

---

3. ¿Ha podido encontrar pequeños animales en el suelo, entre las hojas, en las ramas, o debajo de las cortezas de los árboles? ¿Los conoce?, ¿Qué están haciendo allí? Relacionen su forma de trasladarse (voladores, caminadores, reptadores, cavadores) con los estratos vegetales por donde se desplazan (arbóreo, arbustivo, herbáceo o debajo de la tierra).

| ANIMAL             | CARACTERÍSTICA | ESTRATO VEGETAL |
|--------------------|----------------|-----------------|
| <b>VOLADORES</b>   |                |                 |
| <b>CAMINADORES</b> |                |                 |
| <b>REPTADORES</b>  |                |                 |
| <b>CAVADORES</b>   |                |                 |

4. Identifique la presencia y la acción del hombre en el lugar por el hallazgo de sus rastros. Éstas son algunas pistas: presencia de pisadas, restos de comida, envases, envolturas, postes y cables de luz, pavimento... ¿Qué piensan de ello? ¿De qué manera pueden influir estas acciones en el ambiente visitado?

---

---

---

---

---

---

---

5. Realice la siguiente experiencia:

### **MATERIALES**

- 3 muestras de suelo del Bosque San Carlos
- Vaso de precipitado
- 2 Probetas
- Papel filtro
- Embudo
- Balanza
- Agua
- Estufa
- 3 recipientes resistentes al calor
- Agitador

### **Procedimiento**

#### 1. PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD DEL SUELO:

- En una balanza, pesar la muestra de tierra. Esto es para sacar su masa.
- Sacar el volumen, colocar la muestra en un vaso de precipitado y realizar las medidas correspondientes para obtener el volumen (ancho, largo, alto). Tenga en cuenta las pérdidas de suelo dentro del proceso.
- Una vez obtenido el volumen y la masa, determine la densidad.

#### 2. PROCEDIMIENTO PARA CALCULAR LA HUMEDAD DEL SUELO:

- Coloca en la balanza una pequeña porción de suelo y anotar su masa.
- Posteriormente de haber medido la masa del suelo, colóquela en un recipiente resistente al calor.
- Colocar la muestra de suelo en la estufa a temperatura.
- Espere unos minutos mientras se realiza el proceso de evaporación.
- Una vez evaporado dejar pasar unos minutos, pesar nuevamente la muestra y anotar la diferencia obtenida entre el peso que tuvimos al principio y el peso final (después del proceso de evaporación). Realizar una regla de 3 para obtener la humedad del suelo en porcentaje.
- La diferencia obtenida finalmente nos indicará cual es la humedad del suelo.

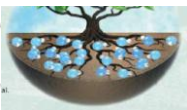
#### 3. PROCEDIMIENTO PARA CALCULAR LA SOLUBILIDAD DEL SUELO:

- Colocar la muestra de tierra en una probeta y medirla.
- Agregar 20 ml. de agua y agitar.

- Separar la mezcla por medio del método de filtración (como resultado tendremos un sólido insoluble separado de la mezcla).
- Después de haber obtenido de la filtración un color transparente medir el volumen.
- Evaporar el líquido transparente obtenido.

6. Registre los datos obtenidos en la siguiente tabla:

| PROPIEDADES DE ESTUDIO | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 | MUESTRA 3 |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|
| CARACTERIZACIÓN        |           |           |           |
| MASA                   |           |           |           |
| VOLUMEN                |           |           |           |
| DENSIDAD               |           |           |           |
| HUMEDAD                |           |           |           |
| SOLUBILIDAD            |           |           |           |



En general el suelo en estado natural, en menor o mayor grado, siempre está húmedo. El agua que contiene (teniendo sólo en cuenta la fase líquida), puede ser clasificada, por su origen, de la siguiente manera:



En cuanto a las formas en que el agua puede encontrarse en el terreno, podemos considerar que son las siguientes:



6. Partiendo de la información y de los datos obtenidos en la experiencia, elabora un esquema del suelo del Bosque San Carlos, en el cual representes las formas de agua y propiedades del suelo.

A large empty rectangular box with a double black border, intended for the student to draw a soil scheme based on the information provided.

7.

**E**l agua de sedimentación es la que ha quedado incluida en los suelos sedimentarios al producirse el depósito de sus partículas. En ocasiones, tiene una gran importancia. Es frecuente encontrar fangos marinos recién depositados que contienen 120 % de agua con relación al peso de la materia seca. El agua de infiltración proviene de la superficie del terreno, donde ha sido depositada por las lluvias o por una corriente de agua. El agua de condensación, por último, proviene del vapor de agua existente en la fase gaseosa que rellena una parte de los poros del suelo.

Partiendo de esta información argumenta de donde proviene el agua que se encuentra en el suelo del Bosque San Carlos:

---

---

---

---

---

---

---

---

8. Qué relación se puede establecer entre el canal la Albina y el suelo del bosque.

---

---

---

---

---

---

---

---

**ANEXO No. 4**  
**TABLA SISTEMATIZACIÓN**  
**PRIMERA FASE**

| CRITERIO                          |                     | TESTIMONIO   |
|-----------------------------------|---------------------|--|
| <b>ESTRATEGIAS ARGUMENTATIVAS</b> | Recurrencia textual | <i>“Colombia no sufre problemas tan críticos con el agua, gracias a que en Colombia hay muchísimos recursos hídricos” (ZV)</i>   |
|                                   | Otros Saberes       | <i>“A mí me han enseñado a respetar a las otras personas para que me respeten también, el agua toca almacenarla para que cuando el día que se vaya el agua tengamos con que bañarnos y estar muy limpios” (HC)</i>   |
|                                   | Vivencia            | <i>“el agua es favorable para el bosque, porque el hombre la utiliza en la siembra los árboles, cuida el ecosistema pero podemos ver desde otro punto de vista en donde algunas personas dejan residuos contaminantes y esto no favorece al medio ambiente y al agua” (BS)</i> |
| <b>TIPOS DE ARGUMENTO</b>         | Generales           | <i>“No hay que pelear por el agua, sino más bien compartirla con todo el mundo haciendo paz” (HC),</i>   |
|                                   | Deductivos          | <i>“todo ecosistema necesita agua” (ZV)</i>  |
|                                   | Causales            | <i>“favorable porque el hombre es el que siembra los árboles, cuida el ecosistema pero podemos ver desde otro punto de vista en donde algunas personas dejan residuos contaminantes y esto no favorece al medio ambiente” (BS)</i>   |



**ANEXO No. 5**  
**TABLA SISTEMATIZACIÓN**  
**SEGUNDA FASE**

| CRITERIO                          |                     | TESTIMONIO   |
|-----------------------------------|---------------------|--|
| <b>ESTRATEGIAS ARGUMENTATIVAS</b> | Recurrencia textual | <i>“El viaje del agua en el suelo depende del tamaño de las partículas” (ZV)</i>   |
|                                   | Otros Saberes       | <i>“Para la fotosíntesis es necesario el agua.” (BS)</i>   |
|                                   | Vivencia            | <i>“La arena retiene más agua porque cuando hay inundaciones ponen bultos de arena en las casas y alrededor de los ríos para que el agua no pase” (ZV)</i>   |
| <b>TIPOS DE ARGUMENTO</b>         | Generales           | <i>“La rapidez del agua en el suelo se relaciona con el tamaño de las partículas, unas son grandes y otras son pequeñas”(ZV)</i>   |
|                                   | Deductivos          | <i>“En el suelo se acumula suficiente agua, esto ayuda al crecimiento de las plantas que se encuentran en el suelo”(BS)</i>  |
|                                   | Causales            | <i>“La rapidez con que viaja, penetra y se retiene el agua se debe a que en diferentes casos el suelo es diferente, ya que unos suelos tienen partículas pequeñas y en otros partículas grandes, en el primer caso retiene el agua por sus partículas y en el segundo caso retiene agua porque sus partículas tienen más espacio”( ZV)</i> |

**ANEXO No. 6**  
**TABLA SISTEMATIZACIÓN**  
**TERCERA FASE**

| CRITERIO                          |                     | TESTIMONIO   |
|-----------------------------------|---------------------|--|
| <b>ESTRATEGIAS ARGUMENTATIVAS</b> | Recurrencia textual | <i>No se citan apreciaciones de los estudiantes ya que no se les suministró ningún tipo de material escrito, visual u oral del cuál pudieran tomar algún recurso.</i>  |
|                                   | Otros Saberes       | <i>“cada especie tiene su lugar de adaptación, porque en ellos se sienten cómodos, agradables y tienen su alimento allá”, “se extinguirían algunas especies de aves y no habrían más sencillas que ellos comen y las botan en el estiércol”, “porque los humanos cazan a las aves para comérselos y matarlos” (HC)</i> |
|                                   | Vivencia            | <i>“los animales no podrían beber agua porque se intoxicarían y morirían” , “el agua negra tiene mucha contaminación y basuras, etc”, “ El suelo absorbe el agua para que los árboles tomen de ella y que den frutos”(HC).</i>   |
| <b>TIPOS DE ARGUMENTO</b>         | Generales           | <i>“personas que ayudaron a conservarlo, a limpiar a hacer un centro de conocimiento... aportan cosas para su crecimiento y emprendimiento” (HC)</i>   |
|                                   | Deductivos          | <i>“el agua ayuda a que crezcan las plantas y el suelo las sostiene y le brinda los nutrientes”, “se arrojaban desechos al agua y suelo del lugar, para secar el agua y rellenar los suelos y si eso siguiera así ya podrían haberse extinguido las tinguas, las monjitas y demás fauna” (HC)</i>                      |
|                                   | Causales            | <i>No se evidencian en esta fase registros de este tipo de argumento</i>   |