

372.367  
R46m  
94



\*000135\*

**EL MULTITALLER COMO MEDIADOR ENTRE LAS IDEAS QUE POSEE EL  
NIÑO Y LOS LOGROS ESPERADOS EN EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS  
NATURALES  
(INFORME FINAL IDEP)**

64/02/08

000336

**INVESTIGADOR PRINCIPAL**  
ANTONIO RÍOS  
**COINVESTIGADORAS**  
AURA BAYONA  
FABIOLA CEDEÑO  
MARIA FERNANDA PEDRAZA  
**ASESORA**  
ROSA MARIA GALINDO

**COLEGIO CHAMPAGNAT DE BOGOTA  
BOGOTA D.C. NOVIEMBRE DE 2001**

372.357  
R46m  
4

**EL MULTITALLER COMO MEDIADOR ENTRE LAS IDEAS QUE POSEE EL  
NIÑO Y LOS LOGROS ESPERADOS EN EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS  
NATURALES  
(INFORME FINAL IDEP)**

**INVESTIGADOR PRINCIPAL**

**ANTONIO RÍOS**

**COINVESTIGADORAS**

**AURA BAYONA**

**FABIOLA CEDEÑO**

**MARIA FERNANDA PEDRAZA**

**ASESORA**

**ROSA MARIA GALINDO**

**COLEGIO CHAMPAGNAT DE BOGOTA**

**BOGOTA D.C. NOVIEMBRE DE 2001**

## PRESENTACIÓN

EL MULTITALLER COMO MEDIADOR ENTRE LAS IDEAS QUE POSEE EL NIÑO Y LOS LOGROS ESPERADOS EN EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES es un proyecto que tiene por objeto, indagar acerca de la pertinencia, dificultades y bondades de aplicar la estrategia del Multitaller con niños que oscilan entre los 8 y los 11 años de edad.

Una psicóloga, una licenciada en Básica Primaria, una licenciada en Química y un licenciado en Física, con la Asesoría de Rosa María Galindo y la Interventoría de Ruth Amanda Cortés (representante del IDEP), se encargaron de aplicar la estrategia en los grados tercero, cuarto y quinto de primaria.

El Multitaller como se indica en el título del proyecto, ha de servir de puente entre las ideas que poseen los niños acerca del mundo que les rodea y los logros esperados por los profesores en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Las ideas, un tanto superficiales y confusas al comenzar el proceso, se espera que han de tornarse más amplias y con cierto grado de complejidad a medida que el niño participa del desarrollo del Multitaller.

El Multitaller permite entrelazar: ideas previas, consultas acompañadas, actividades de corte experimental, diversas formas de comunicación en el aula, observación de relaciones grupales e intergrupales, procesos de interpretación y argumentación y seguimientos de carácter evaluativo entre otros.

Con este proyecto el equipo espera mejorar las estrategias pedagógicas entre los protagonistas del acto pedagógico y facilitar los procesos de enseñanza–aprendizaje de las Ciencias Naturales en y fuera del aula.

El informe ha sido escrito más o menos de manera secuencial, procurando en todo instante respetar la forma de escribir de cada uno de los participantes, sacrificando la uniformidad en el texto, por la diversidad de estilo, por ser un tanto más cercana a la realidad vivida por cada uno de los maestros participantes.

El equipo considera valiosa la participación en un proyecto como el que ahora presentamos, porque nos permitió aumentar conocimiento en las diversas relaciones en el aula, por incrementar nuestro saber disciplinar y pedagógico, por abrir espacios para poder expresar algunas opiniones de orden personal, porque motivó a centenares de personas que se vincularon directa o indirectamente en el proyecto, porque nos ha dejado el agradable sabor del crecimiento profesional y humano y por la satisfacción de haber servido a quienes constituyen la razón de ser de nuestra existencia como docentes: los niños.

Finalmente, el equipo de profesores desea agradecer a la Secretaría de Educación del Distrito Capital, al IDEP y a los Hermanos Maristas, por el apoyo económico, motivacional y profesional que recibimos y esperamos que nuestro esfuerzo haya colmado las diversas expectativas creadas alrededor del proyecto y de nuestro propio trabajo.

## **1. EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Con el propósito de presentar el contexto en el cual se desarrolló el presente informe, hacemos a continuación una síntesis de lo que constituye para el grupo, el problema de investigación y la metodología con la cual se abordó este proyecto. Es necesario aclarar que aunque el campo problemático es lo suficientemente amplio, se intentó delimitar preguntas y procedimientos con el fin de hacer las indagaciones un tanto más significativas para el equipo.

### **1.1. LA HISTORIA**

En una caminata por los pasillos del Colegio Champagnat de Bogotá un día del mes de agosto de 1996 y tras observar de un lado, a los maestros de Ciencias Naturales en su juiciosa labor expositiva, que algunos llaman clase tradicional y del otro, a los alumnos en su acostumbrada posición lineal de filas imperturbables, surgió la idea en la mente del Coordinador Académico de la institución de adelantar un proyecto que modificara esta forma de trabajo en el aula.

A partir de ese momento, los maestros nos dimos por enterados del reto que quedaba planteado y entonces, creamos el PAEC ( Proyecto de Aula Especializada en Ciencias), el cual fue desarrollado durante los años 1997 a 2000 con alumnos de bachillerato. Es en este intervalo de tiempo donde podemos fijar el origen de la investigación " LA ESTRATEGIA DEL MULTITALLER COMO MEDIADOR ENTRE LAS IDEAS QUE POSEE EL NIÑO Y LOS LOGROS ESPERADOS EN EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES."

Después de modificar la planta física, proyectar una millonaria inversión, capacitar maestros, hablar con alumnos y padres de familia y diseñar la nueva estrategia metodológica, se procedió a establecer los principios pedagógicos que

permitieran asegurar una plataforma de lanzamiento sólida con proyección a largo plazo. En este ambiente de renovación y dentro de las diversas ofertas de cambio ofrecida por los maestros, la propuesta que tuvo mayor aceptación y cumplió un papel más preponderante en el aula fue la del MULTITALLER, la cual sirvió de punto de partida para participar en la convocatoria del 2000 con el IDEP en el campo de la investigación de aula.

Dentro de los logros obtenidos en bachillerato podemos citar: el reconocimiento de un ambiente de investigación de carácter científico en alumnos y maestros; la permanente socialización de la información mediante el constante trabajo en grupos; una ostensible mejoría en los procesos de evaluación entre los protagonistas involucrados en y fuera del aula; la implementación de una metodología de aula que permitió la cualificación de procesos en estudiantes y maestros; la creación de un club de ciencias; la formación de los docentes como escritores de texto; indagaciones en el campo de las ideas previas en Biología, Química y Física y la consolidación del Multitaller como estrategia en el aula.

Como el PAEC y especialmente el MULTITALLER habían mostrado sus bondades en el trabajo con alumnos y maestros de básica secundaria y media vocacional, se pensó en poner a prueba su eficacia en la básica primaria. Para empezar, por el mes de septiembre de 2000 y en compañía del departamento de Psicología, los profesores de Ciencias Naturales quisimos reconocer los conocimientos que sobre esta disciplina mostraban los niños de primero a quinto de primaria. Para ello, se realizaron pruebas escritas y algunas entrevistas donde se pudo verificar que los niños, incluso en edad avanzada, manejaban un sinnúmero de concepciones erróneas que parecían entorpecer el aprendizaje de la ciencia propiamente dicha.

Aceptada nuestra propuesta de investigación por el IDEP, en febrero de 2001 comenzó a implementarse la estrategia del Multitaller en los cursos: tercero, cuarto y quinto de primaria en una población infantil de 100 alumnos que oscilan entre los 8 y los 11 años edad, ubicados peagetianamente en la etapa de las

operaciones concretas, con capacidad para establecer relaciones y determinar contextos pero en la que se notaron: rasgos de lecto-escritura deficientes en el campo de la ciencia; algunos niveles de egocentrismo que parecían influir en sus respuestas; limitada capacidad de atención y un pensamiento marcadamente intuitivo y obstinadamente superficial y externo.

## **1.2 LOS OBJETIVOS**

Presentado y aprobado nuestro proyecto por el IDEP, se fijaron los siguientes objetivos:

- a. Capacitar a un grupo de maestros del plantel y de ser posible de otras instituciones en la significación de las ideas previas y en el manejo de Multitalleres como recurso de investigación en el aula.
- b. Realizar un estudio entre grupos de alumnos de básica primaria entre los siete y los doce años para verificar ventajas y desventajas en procesos que involucren las ideas previas y el uso del Multitaller como estrategia para desarrollar el pensamiento y allegar conocimiento significativo.
- c. Identificar técnicas convincentes para obtener ideas previas y su posterior interpretación en beneficio del proceso de conocimiento en el niño.
- d. Contribuir con el diseño y desarrollo de Multitalleres a fortalecer el manejo didáctico, la innovación y la investigación de los maestros en el campo de las Ciencias Naturales.
- e. Demostrar que el Multitaller es una herramienta fundamental como instrumento mediador entre ideas previas y la construcción del pensamiento científico del niño.

### 1.3 EL PROBLEMA

Las dificultades encontradas estaban relacionadas especialmente con el quehacer del maestro en el aula, al ignorar la importancia de los conocimientos previos en los niños y manejar actividades impuestas por el mero parecer de su pertinencia. Es nuestro parecer que dicha situación engendra un verdadero problema para el desarrollo progresivo de la interpretación de los fenómenos naturales en la mente del alumno.

Al establecer relación entre los antecedentes presentados en el formato de participación con el IDEP el problema al cual se intentó dar solución puede sintetizarse de la siguiente manera:

¿ Cómo ayudar al maestro a convertirse en mediador del aprendizaje de las Ciencias Naturales, a partir del reconocimiento de las ideas que posee el niño acerca del mundo y del manejo didáctico apropiado que encadene dichas ideas, con acciones que permitan avances de orden significativo sin que por ello los niños pierdan protagonismo en la construcción de su propio conocimiento?.

### 1.4 SUPUESTOS

El equipo de trabajo partió de los siguientes supuestos:

- 1.4.1 Una de las mejores maneras en que el niño aborda su aprendizaje es a partir de actividades y situaciones problemáticas.
- 1.4.2 Se espera que el trabajo en grupo estimule las condiciones de aprendizaje en el aula, mediante el ejercicio de la construcción social del conocimiento. ✓
- 1.4.3 El Multitaller es una estrategia que ha de permitir vehicular diversos procesos pedagógicos en el aula.
- 1.4.4 Los niños son capaces de plantear preguntas, elaborar conjeturas y someter a prueba sus predicciones.



1.4.5 El Multitaller permitirá el aprendizaje, entendido como la permanencia espacio-temporal de lo estudiado en el aula.

## **1.5 EL PROCESO**

Las etapas contempladas dentro del procesos de investigación en el aula comprendían:

- a. Conformación del equipo base de profesores para desarrollar la experiencia.
- b. Selección de la muestra constituida por alumnos de grados tercero, cuarto y quinto grado de básica primaria.
- c. Socializaciones periódicas a la comunidad educativa y a instituciones amigas acerca de la forma de desarrollar la investigación.
- d. Reconocimiento de las técnicas de obtención de ideas previas para determinar su eficacia y ámbito de aplicación
- e. Determinación de medios para recolección y análisis de información.
- f. Plan para desarrollo de primeros Multitalleres.
- g. Formas de evaluación y obtención de resultados parciales y finales teniendo en cuenta que según lo expresado por Ketele “evaluar significa: recoger un conjunto de informaciones suficientemente pertinentes, válidas y fiables, y examinar el grado de adecuación entre dicho conjunto de informaciones y un conjunto de criterios adecuados a los objetivos inicialmente establecidos o ajustados sobre la marcha, con vistas a la toma de una decisión”.

## **1.6 METODOLOGÍA DE TRABAJO DEL EQUIPO**

Durante todo el año se realizaron reuniones para discutir actividades de clase, discutir acerca de posiciones epistémicas referentes a la ciencia y a adquisición del conocimiento, analizar trabajos de los niños, escribir los diversos documentos

exigidos por el IDEP, diseñar socializaciones y preparar las ponencias para llevar al IDEP en los meses de Junio de 2001 y Febrero de 2002.

En una de las tantas reuniones, se dispuso que en lo posible, todos los documentos que salieran acerca de la investigación deberían contener dos elementos básicos: una descripción y un análisis pero además mantener los parámetros establecidos por J. Elliott para la presentación de trabajos escritos de Investigación-Acción en la que propone " un relato histórico y cronológico de los hechos, tal como se han ido produciendo a lo largo del tiempo".

## **1.7 LA METODOLOGÍA DE TRABAJO EN EL AULA**

Inicialmente el equipo discutió la metodología a implementar con los niños para acercarlos al aprendizaje de la Ecología con ayuda del MULTITALLER. Para ello se acordó que los alumnos recorrerían un proceso inicial de cuatro pasos fundamentales: el primero tenía que ver con el reconocimiento de las ideas poseían los niños acerca de lo que era un ecosistema; en segundo lugar, los niños entrarían en una fase de consulta acompañada en la que se realizaron lecturas y narraciones relacionadas con el tema, en tercer lugar, se conformaron los grupos por intereses comunes y a continuación, se procedió a dar paso al MULTITALLER, con la premisa: "PRIMERO OPINA EL NIÑO, DESPUÉS HABLA EL MAESTRO Y LUEGO INTENTAREMOS LLEGAR A ACUERDOS " por último, se acudió a preparar la evaluación del proceso en función de logros esperados, por ser la forma de evaluación que el Colegio implementa en la institución.

La investigación se desarrolló dentro de las horas de clase que el colegio establece en su currículo y que corresponden a cuatro horas a la semana. En ningún caso se tomaron horas extraclase, a no ser, cuando a 36 niños les fue aprobado por la ACAC el proyecto: " Caracterización del Humedal la Conejera y el

Río Arzobispo” el cual fue dedicado en su totalidad a observar niveles de contaminación en el agua de estos lugares.

Los niños distribuyeron su tiempo de clase en actividades como: organizar sus equipos, crear preguntas, establecer conjeturas, presentar métodos de comprobación, socializar consultas y experimentos, discutir posiciones, generar uno que otro conflictos personales, sacar conclusiones, producir material escrito, planear salidas de campo y buscar materiales de apoyo entre otras.

Los maestros, cuatro en total, se dividieron en dos grupos: los observadores de aula y los llamados observadores externos. Los primeros, se hicieron cargo de los seguimientos y los externos, de hacer miradas generales a los procesos y contribuir con el análisis de las diversas situaciones acaecidas en el aula.

En un comienzo las profesoras dedicaron su esfuerzo a reconocer procesos de identificación de ideas previas con los grupos a su cargo, se plantearon discusiones acerca del tipo de lecturas a colocar a los niños para su orientación, se invirtieron muchas horas en pensar Multitalleres de ayuda en caso de que los niños no pudieran ofrecer nada frente a sus propias preguntas, se proyectaron ayudas que no interfirieran en los procesos planteados por los niños, se practicó la forma de contestar a las preguntas de los niños con otras formas de pregunta y no, como es costumbre, con repuestas tajantes o definiciones y se dedicó mucho tiempo a la lectura de diversos textos, revistas, libros, experiencias anteriores, etc.

Un aspecto más que el grupo consideró relevante fue el de construir un ambiente que permitiera tener en cuenta dentro del proceso del Multitaller, los aspectos actitudinales y afectivos de los niños. Esta variable a la que inicialmente se dio poco peso, resultó ser de gran influencia dentro del proceso de desarrollo de investigación en el aula.

La metodología de aula comprendía la aplicación de tres Multitalleres durante el año, pero por dificultades de tiempo sólo se lograron ejecutar dos, lo cual no fue obstáculo para reconocer resultados y compararlos contra lo esperado en los objetivos y en los logros de aprendizaje. Cabe anotar que se planificaron los tres Multitalleres gracias a que nuestra experiencia en bachillerato así nos lo permitía.

5/10/01

## **1.8 LA PROYECCIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto se socializó entre los maestros del Colegio en diversas oportunidades y desde las aulas de clase hasta el Consejo Directivo pasando por padres de familia y profesores de otras instituciones que asistieron a escuchar los avances de la investigación en el mes de Agosto de 2001.

## **1.9 RESULTADOS ESPERADOS**

Una vez aplicada la metodología de trabajo en el aula, se esperaba obtener los siguientes resultados:

1. Conformación de un equipo de profesores con intereses creados en el campo de la investigación pedagógica.
2. Reconocer que las ideas previas son fundamentales en el proceso de construcción del pensamiento científico
3. Confirmación de que la estrategia basada en MULTITALLERES es una verdadera alternativa para el aula.
4. Entregar documentos escritos que permitan divulgar los conocimientos y experiencias adquiridos por el grupo durante el año de investigación.

5. Contribuir con los estudios realizados al diseño de un plan de aula que contemple ayudas metodológicas, didácticas y evaluativas, ajustadas a las nuevas exigencias de orden Nacional en la educación.
6. Motivar a maestros de otras instituciones educativas a iniciarse en el campo investigativo.
7. Contar con padres de familia más enterados de las nuevas formas de trabajo en el aula, para evitar así, su resistencia al cambio.

## **2. EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**

“ QUIZÁ LO MÁS IMPORTANTE PARA UNA TEMPRANA FORMACIÓN CIENTIFICA SEA EL CULTIVO SERIO DE UNA ACTITUD REFLEXIVA”.

H. Gardner

En el presente numeral encontraremos de manera secuencial los aspectos más importantes desarrollados durante la investigación realizada en el lapso comprendido entre febrero y octubre de 2001.

### **2.1 PLANTEAMIENTOS INICIALES**

Por las pruebas que se realizaron antes de empezar la investigación, pudo observarse que los niños mostraban una buena capacidad para razonar acudiendo a dar pruebas de lo que afirmaban, mostrando que su pensamiento no era puramente intuitivo.

Dadas las características de los niños, se partió del supuesto de que ellos podían identificar y describir propiedades, diferencias y semejanzas y por tanto, hacer ciertas clasificaciones, pero además, establecer relaciones de orden y de causa efecto entre objetos y sucesos.

Estimamos prudente aclarar que en esta edad los niños no hacen ciencia tal como la presentan los especialistas sino que se preparan para ella. Todas sus respuestas están muy cercanas al tanteo pero sus razonamientos no son sólo sobre lo real sino también sobre lo posible, pudiendo entrar por tanto en el campo de la predicción.

Respecto del tipo de preguntas a presentar a los niños se determinó, que las mismas podían hacerse de dos formas diferentes: las de orden personal que como su nombre lo indica van dirigidas a la persona tal como: “ tú crees que ...” y las que se dirigen directamente al tema “ por qué se evapora el agua”.

Al comenzar las discusiones se plantearon los aspectos relevantes en los que debíamos fortalecer nuestro conocimiento frente a la investigación. Entre los elementos a los que nos propusimos dar claridad entraron inicialmente: la estrategia de trabajo del grupo de maestros, el tema o temas que habrían de servir para adelantar los procesos, el tipo de metodología de la investigación, la metodología a seguir en el aula, el manejo de las ideas previas, cómo se iban a obtener, frente a qué estudios existentes compararlas, qué hacer con análisis realizados, qué era trabajar en grupo y en equipo, como implementar el multitaller con niños de la edad a la que nos enfrentábamos, cómo hacer para que los niños elaboraran y abordaran preguntas, qué era una conjetura y como diferenciarla de una hipótesis, en qué se diferenciaba un laboratorio de un experimento y de una experiencia; como establecer los puentes cognitivos para facilitar el recorrido del multitaller en el aula; cómo recoger y procesar la información tanto en los niños como en los maestros; como evaluar los resultados obtenidos; como mantener el equilibrio entre las exigencias institucionales y las que el equipo planteaba en la investigación y qué logros debíamos establecer para el año lectivo.

Vale la pena mencionar aquí un detalle que se pasó por alto y que posteriormente causó serias dificultades dentro del equipo dada su diversidad interpretativa y lo difícil de abordar: el concepto relativo con la ciencia, del cual haremos mención un poco más adelante.

## METODOLOGÍA DE TRABAJO DEL EQUIPO INVESTIGADOR

El equipo de trabajo decidió reunirse los días miércoles y sábado para realizar las siguientes actividades:

- Socializar los procesos desarrollados a partir de la revisión de los cuadernos de registro de las profesoras encargadas del seguimiento en el aula, de los diarios de los alumnos y de las experiencias que parecían más significativas.
- Hacer análisis y comentarios acerca del trabajo de los maestros y de los niños en el aula bajo la mirada de la psicóloga y el investigador principal, quienes jugaron el papel de observadores externos dentro del proceso de investigación.
- Preparar actividades, discutir posibilidades, estudiar problemáticas, rediseñan situaciones, recibir orientaciones de parte de la asesora y leer documentos relativos a marcos teóricos y a experiencias de orden investigativo de diversos investigadores y escritores.
- Analizar las capacidades y ritmos de aprendizaje de los niños en sus grupos.
- Revisar los documentos escritos por los niños para observar la forma en que los procesos de lecto-escritura contribuían a la construcción del saber y el aprendizaje de los conceptos de la Ecología.

Las reuniones fueron dirigidas por el Investigador Principal y en ellas se trataba uno de los aspectos en los que más se tenía dificultad; se elaboraban preguntas para la asesora; se escuchaban los planteamientos de cada profesora encargada del trabajo en el aula; se revisaba el cumplimiento de las tareas dejadas en las reuniones anteriores y se planeaban las acciones a seguir en la semana venidera. Las decisiones se tomaban por consenso y los comentarios acerca de fallos o descuidos de alguno de los integrantes, se hacían de inmediato para evitar



desvíos o malos entendidos con lo cual se logró mantener coherencia permanente dentro del equipo.

Las profesoras encargadas del trabajo en el aula llevaron sus informes en un diario de trabajo del cual se tomaban los datos para el análisis y planteo de nuevas acciones. El investigador principal y la Psicóloga llevaban también sus propios registros. En este momento se discutió la forma en que se debía llevar la información y fue necesario hacer la lectura de "el diario del profesor de Rafael Porlán, revisar la forma en que otros investigadores llevaban sus observaciones y recibir indicaciones de la asesora, tras lo cual se decidió elaborar una consulta que podemos sintetizar así:

*"La propuesta de estructurar el contenido de las sesiones en torno a la lectura y discusión de los diarios de clase, pueden facilitar el descubrimiento de los "obstáculos internos", favoreciendo la implantación progresiva de una estrategia de reflexión conjunta sobre y para la acción. Comenzar con la lectura y el análisis de los acontecimientos reflejados en el diario genera una dinámica de intercambios de puntos de vista que eleva el nivel de la comunicación"*

*R. Porlán*

Dentro de las diversas formas de recolección de información, el equipo tomó elementos de dos de ellas: la practica de entrevistas individuales y de grupo y la observación directa. Esta última, se entendió como un proceso a voluntad en el que se aspira a obtener determinadas informaciones. Sin embargo, también se utilizaron las técnicas de cuestionarios, redes conceptuales, dibujos mudos, fotografías y videos.

De las funciones que tiene la recolección de información <sup>1</sup>, el equipo ha aprovechado: la predictiva (en la que podemos medir las posibilidades de éxito), la reguladora (para verificar la eficacia de diversas acciones), la formativa (pensando en la retroalimentación), la certificadora (para tomar decisiones acerca del éxito o pertinencia de un aprendizaje), la prospectiva (encaminada al campo de la predicción), la descriptiva (para describir hechos y circunstancias propias de la investigación). Cada una de ellas se utilizó en las etapas de: detección del problema, predicciones y conjeturas, el diseño de diarios y el análisis de datos de los resultados obtenidos.

El diario del profesor es definido por algunos como una técnica de observación<sup>2</sup> con ventajas y desventajas. En nuestro caso, el grupo de profesores lo utilizó para registrar datos, anécdotas, dificultades, avances, necesidades, análisis, preguntas de los niños, planificar actividades del equipo y escribir seguimientos y conductas especiales. La opción del diario se tomó sin desconocer la existencia de algunas críticas que se hacen a los mismos como son: el costo en tiempo para diligenciarlos, el sesgo y los prejuicios de quien escribe, la poca fiabilidad y las deficiencias al recoger los datos y sin ignorar las ventajas que se le otorgan: la permanencia de los registros, la secuencialidad, la continuidad y la viabilidad hacia lo multifacético, lo que abonado a la posibilidad de reducir los errores sistemáticos de las desventajas, puede producir ganancia como técnica para la recolección de información.

En cuanto al diario de los niños, se establecieron los mismos principios que para el del profesor. Los pequeños diligenciaron un diario en el que registran todas sus observaciones, salidas de campo, datos de los multitalleres, redes conceptuales, socializaciones, consultas y todos los sucesos acaecidos en el aula durante el aprendizaje de las Ciencias Naturales.

---

<sup>1</sup> puede verse. Jean-Marie de Ketele en su libro: Metodología para la recogida de información.

<sup>2</sup> En Michelle Irwin, La Observación del Niño.

## LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

*“ Entre los numerosos escritos, el de ELLIOT es, el que mejor ha definido las características esenciales de la investigación-acción en el medio escolar”*

*Jean-Marie de Ketele.*

Luego de la lectura y estudio de dos de los libros de John Elliott acerca de la Investigación Acción, <sup>3</sup> resultamos identificados con sus planteamientos pues el trabajo que realizamos a nivel institucional presenta con esta posición diversos puntos de contacto: Un primer elemento que el equipo encontró relevante en Elliott es el que escribimos a continuación: “el objetivo fundamental de la Investigación-Acción consiste en mejorar la práctica en vez de generar conocimientos. La producción y la utilización del conocimiento se subordina a este objetivo fundamental y está condicionado por él”. Un segundo aspecto que tuvimos en cuenta, fue el de los ejemplos planteados en sus libros, con los que orienta de una manera clara y precisa la forma en que intervienen todos los protagonistas en una investigación de este tipo. En tercer lugar, llamó la atención el hecho de que la Investigación-Acción proporciona una posibilidad real para el maestro en el sentido de poder desarrollar su ámbito profesional.

A continuación retomamos las características principales de la Investigación-Acción expuestas por el propio Elliott:

- a. La Investigación – Acción en la escuela investiga sobre las acciones humanas y las situaciones que son EXPERIMENTADAS por los docentes como: inaceptables bajo ciertos aspectos, susceptibles de cambio o porque precisan de una respuesta práctica. Es este último aspecto el que orienta nuestra investigación.
- b. El objetivo de la Investigación - Acción es profundizar en la comprensión que el docente tiene de su problema. Adopta así una posición de carácter exploratoria.

---

<sup>3</sup> La Investigación-acción en Educación y El cambio Educativo desde la Investigación-acción.

- c. Se asume una posición en la que la situación a cambiar se suspende temporalmente hasta tanto se encuentre una comprensión más profunda del problema práctico.
- d. En las explicaciones de las situaciones prácticas, la investigación-acción no adopta enunciados formales ( leyes causales o correlaciones estadísticas) sino enunciados "naturalistas" (sucesión de acontecimientos contextuados e independientes).
- e. Lo que ocurre se interpreta a partir del punto de vista de los actores y los Inter-actores. El reconocimiento de ciertas normas, principios y valores que fundamentan sus representaciones, objetivos intenciones y decisiones.
- f. Lo que ocurre durante el proceso de investigación se explica en el lenguaje de los participantes ( lenguaje cotidiano y no lenguaje técnico ). Una cosa más: los informes de la Investigación-Acción, tienen por función, profundizar en el diálogo entre los actores.
- g. Puesto que la Investigación-Acción, exige un diálogo no forzado, debe asegurar a los participantes el libre acceso a aquella información que permita una mejor comprensión del problema.

Algunos aspectos adicionales a tener en cuenta sobre la Investigación-Acción, tienen que ver con el hecho de que las etapas de la investigación están subordinadas a las reacciones de los autores y a los propios acontecimientos. Parece ser que los contextos no permiten asegurar la fiabilidad y la validez de las observaciones por lo que, la investigación no puede ser considerada más que en el propio contexto en la que ha sido efectuada ya que actores y aspectos espacio-temporales y socio-culturales no son repetibles como tal.

No sobra hacer algunas consideraciones adicionales acerca de la investigación cualitativa, pues puede servir para recalcar la razón por la que decidimos encaminarnos en la Investigación-Acción. Según Cook y Reichardt<sup>4</sup> las características básicas de la Investigación cualitativa son: a) observación

---

<sup>4</sup> Véase. Métodos Cualitativos y Cuantitativos en Investigación Evaluativa.

naturalista y sin control, b) es de carácter subjetiva, c) está fundamentada en la realidad, en la exploratoria, en la descripción y en la inducción d) está orientada al reconocimiento de procesos, e) los datos son reales, ricos y profundos f) es holista, g) asume realidades dinámicas.

El equipo decidió además que cualquier escrito emanado del grupo se haría siguiendo las pautas de Elliot (1993) en la que propone “un relato histórico y cronológico de los hechos, tal como se han ido produciendo a lo largo del tiempo”. Transcribimos textualmente los elementos que deben tenerse en cuenta:

1. ¿Cómo ha ido evolucionando “nuestra idea general” con el tiempo?
2. ¿Cómo ha ido evolucionando nuestra comprensión del problema en el transcurso del tiempo?
3. ¿Qué etapas de acción se emprendieron a la luz de la propia comprensión cambiante de la situación?
4. ¿En qué medida se pusieron en práctica las acciones propuestas y cómo se resolvieron los problemas de implementación?
5. ¿Qué efectos pretendidos e imprevistos produjeron nuestras acciones, explicando por qué sucedieron?
6. ¿Qué técnicas seleccionamos para recoger información sobre: a) la situación problemática y sus causas, y b) las acciones emprendidas y sus efectos?
7. ¿Los problemas que encontramos al utilizar ciertas técnicas y la forma de resolverlos?
8. ¿Cualesquiera problemas éticos que se plantearon al negociar el acceso a la información y la divulgación de la misma y la forma de procurar su resolución?
9. ¿Cualesquiera problemas surgidos al negociar las etapas de acción con terceros, o al negociar el tiempo, los recursos y la cooperación buscada en el transcurso de la Investigación-Acción?

## RELACION ENTRE INVESTIGACION-ACCION , ETNOGRAFIA E INVESTIGACIÓN CUALITATIVA

En los últimos días del mes de mayo, y por insinuación de la interventora del proyecto se nos sugirió aclarar un poco más la relación existente entre: investigación-Acción y la Investigación cualitativa etnográfica.

Después de tomar algunas lecturas de Geoffrey Walford en " La otra cara de la Investigación Educativa"; de Hugo Cerda en "Los elementos de la Investigación" y de Paul Croll en "La Observación Sistemática en el aula"; logramos establecer que en ciertos aspectos la Investigación-acción se encuentra relacionada con la denominada investigación cualitativa etnográfica. Por ejemplo, la palabra etnografía significa "descripción" y precisamente uno de los elementos fuertes en el proceso de Investigación-Acción es el de la descripción. De otro lado, de acuerdo a los planteamientos de Miguel Martínez M.<sup>5</sup> "el objeto de estudio de la investigación etnográfica es la nueva realidad que emerge de la interacción de las partes constituyentes" lo cual es bien cercano al planteamiento de Elliott de la investigación-Acción.

Un aspecto más de coincidencia tiene que ver con los instrumentos de recolección de información, pues en ambas formas de investigación, se apela a la observación, la entrevista y los conversatorios. Los dos tipos de investigación, tienen también diversas coincidencias en la forma de presentar sus informes.

### **LA CONCEPCIÓN DE CIENCIA EN EQUIPO INVESTIGADOR**

" La Ciencia no puede definirse y cualquier intento por hacerlo corre el riesgo de abarcar demasiado o de dejar muchas cosas por fuera".

---

<sup>5</sup> Puede remitirse a. La Investigación Cualitativa Etnográfica en Educación.

Por el mes de Junio la interventora del proyecto solicitó al equipo investigador ampliar dentro del primer informe presentado a su consideración, la concepción de Ciencia que se estaba manejando dentro del grupo.

Como la situación generó dificultades, se procedió a realizar lecturas de: Aristóteles, León Olivé, Isaac Asimov, Campanario y Moya, J. Delval, Richard Feynman y H. Gardner entre otros, de lo cual resultó una concepción de ciencia que pudo adoptarse sin consenso, pero que para el caso muy particular del proyecto de investigación que estábamos desarrollando se ajustaba a lo esperado porque tenía en cuenta a los niños, a los maestros y a la propia ciencia. Dos aspectos pudimos aclarar: uno, para qué sirve la ciencia y el otro, de qué presupuestos debíamos partir.

Por el lado de para qué sirve el estudio de la ciencias a los niños consideramos entonces que la ciencia en sí carece de importancia para el niño, pero que las actividades que desarrollamos acerca de ella podrían servir para: 1) motivar, crear ámbitos y fomentar un espíritu de indagación permanente en los participantes 2) potenciar la capacidad para generar y verificar hipótesis, lo que en el aula y, especialmente con los niños, se traduce en el hecho concreto de preguntar y conjeturar sobre diversos hechos y fenómenos naturales, ejercicio considerado fundamental para el desarrollo de la inteligencia 3) permitir el desarrollo de herramientas para resolver problemas concretos, lo que en nuestro caso, se manifiesta en la etapa de los métodos de comprobación de conjeturas planteados por los alumnos, en la que buscan por sus propios medios, elaborar modelos que les permitan generar sus primeras explicaciones y 4) hacer uso de metáforas y analogías, instrumentos claramente reconocidos en el desarrollo del pensamiento de los que se vale el ser humano para explicar el mundo que le rodea. Acercarnos a estos elementos, teniendo en cuenta los intereses, los

conocimientos previos, el contexto escolar y la dinámica propia del aula fue nuestra intención.

En el aspecto de los presupuestos encontramos que :

- El niño siempre quiere aprender y solo necesita estar motivado para hacerlo.
- La ciencia es un punto de llegada dentro del aprendizaje y por tanto no puede tomarse como punto de partida para el mismo.
- La enseñanza de las ciencias ha de partir de problemas concretos y no de teorías científicas que nada dicen a los niños. Esto se vio claramente con el proyecto presentado a expociencia.
- La ciencia debe aparecer en el currículo desde temprana edad no como ciencia en sí sino como un a preparación para los años de adolescencia.
- La ciencia favorece la racionalidad, el análisis el pensamiento lógico y en general el desarrollo intelectual en el niño.
- La ciencia es una forma de interrogar la realidad, de dudar de lo observado y de lo establecido como verdad.
- El planteo de preguntas, las comparaciones, la clasificación, el planteo de conjeturas, los métodos de comprobación y la conformación de teorías en los niños no deben enseñarse son para ejecutarlas.
- La ciencia no puede asumirse como un conjunto ordenado de conocimientos acerca de la realidad pues ello significaría que ella es de carácter objetiva y que el ser humano simplemente está para conocerla.
- Hasta donde sea posible, La ciencia que debe enseñarse a los niños es la ciencia actual la y no la de 200 años atrás.
- Los objetivos de la enseñanza de las ciencias son: conseguir que el niño encuentre ciertas regularidades de los hechos cotidianos que observa a su alrededor, que pueda formular conjeturas e hipótesis, obtener y razonar acerca de datos encontrados , dar cuenta de diversos



fenómenos, y que sea capaz de relacionar el aprendizaje con la realidad.

- Debe ser claro que la edad limita la comprensión de los fenómenos naturales y dificulta su comprensión.
- El niño debe empezar por el estudio del medio que le rodea ordenándolo y clasificándolo para pasar luego a entes más lejanos y por último al estudio de lo más abstracto es decir, al aprendizaje de las disciplinas.

## 2.2 LA METODOLOGÍA EN EL AULA

*“Mas que los conocimientos concretos que posee un individuo lo que le capacita para responder son las formas de abordar los problemas”*

*J. Delval*

### EL MULTITALLER

La llegada del Multitaller ocurre por el año 1998 en el Colegio Champagnat y puede decirse que inicialmente era una actividad que pretendía demostrar que el aprendizaje del niño era esencialmente activo y que el conocimiento no era algo que simplemente debía ser incorporado por los alumnos de manera pasiva sino que el mismo, está por construirse en la mente de las personas. Sin embargo, el Multitaller se convirtió por aquel entonces en una serie de laboratorios propuestos por el maestro para facilitar el aprendizaje de algunos temas en el trabajo escolar.

Tiempo después, a la actividad del Multitaller se unió un trabajo de seguimiento de las ideas previas de los alumnos, a partir de las cuales se trataba de dar una orientación que permitiera solucionar o dar primeras respuestas a las dificultades o concepciones erróneas detectadas en los estudiantes. Este paso fue muy

importante porque permitió ver que la idea del Multitaller podía generar un verdadero proceso pedagógico al interior del aula.

El paso siguiente fue el de comprometer al Multitaller como puente entre lo que pensaba inicialmente el niño y lo que esperábamos en los logros establecidos por el profesor. El puente consistió en unir lo que considerábamos como dos extremos alejados espacio-temporalmente: las ideas previas y los logros de aprendizaje.

Desde luego que otros aspectos no menos importantes quedaban por resolver. Por ello en el año 1999 los profesores de la institución entraron en crisis al notar que el Multitaller en sí, hacía muy poco por estimular el pensamiento y la inteligencia de los alumnos, a pesar de haber dinamizado las clases de Ciencias Naturales. Entonces se recurrió a apuntalar el proceso con las llamadas preguntas problema y con los laboratorios condicionados, en los cuales se abrió un espacio de participación a los niños, para proponer soluciones propias a problemas de orden práctico que facilitaran la predicción, la experimentación y la explicación de causas y efectos en diversas situaciones de orden científico.

## LOS TALLERES

Una estrategia metodológica utilizada especialmente en los Seminarios para motivar , generar discusión, socializar interpretaciones diversas, obtener conclusiones y aprender a participar democráticamente, es el TALLER. Sin embargo, los talleres tienen una deficiencia que consiste en desarrollar temáticas puntuales generalmente desarticuladas, que de alguna forma, limitan e impiden el manejo de procesos.

Los profesores aceptamos el criterio de Nelly Starico quien afirma: " a través de convertir el aula en un TALLER PERMANENTE, se pueden crear condiciones básicas para la producción del aprendizaje".

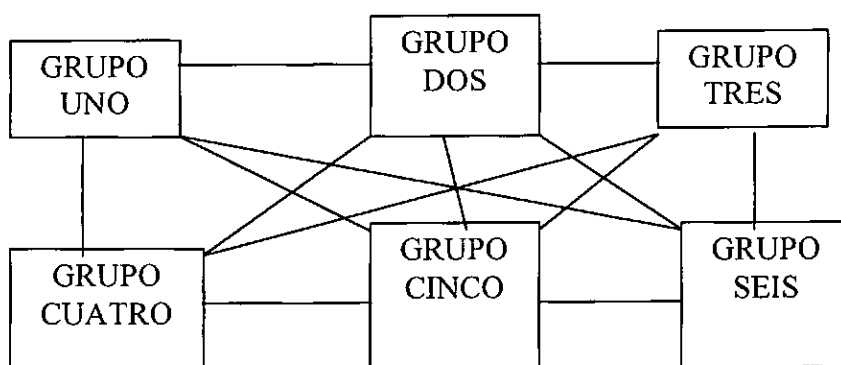
## ¿ QUE ES EL MULTITALLER?

El Multitaller es un instrumento de orden metodológico que pretende establecer conexiones entre lo que piensa el niño ( ideas previas ) y las actividades que desarrolla para comprender el mundo.

Establecido el tema a trabajar con los alumnos y escudriñar las ideas previas, el Multitaller hace presencia experimental en el momento en que los niños intentan comprobar las conjeturas que deben dar respuesta a sus preguntas.

En primer lugar, son los alumnos los que plantean las actividades y métodos para aceptar o descartar conjeturas sin embargo y solo cuando en un grupo nadie ofrece salidas experimentales, el profesor interviene para proponer actividades, estimular mediante nuevas preguntas, orientar con otras preguntas y acompañar al educando en su afán por conocer la verdad de sus planteamientos.

El multitaller puede reconocerse como una red conceptual que circula por toda el aula. A manera de ayuda puede verse el siguiente DIAGRAMA explicativo.



El grupo que se ha iniciado con la solución a la pregunta uno, trabaja inicialmente en la comprobación de sus conjeturas hasta lograr verificarlos o descartarlas, el grupo dos procesa su pregunta y procede a solucionarla de manera experimental

y así sucesivamente con todos los equipos . El tiempo de trabajo en cada pregunta es diferente y depende de diversas circunstancias dentro del grupo y en el aula. Una vez que un grupo ha terminado, el profesor ayuda a tender lo que hemos llamado un puente cognitivo, a través de una pregunta que vincule lo que viene haciendo el grupo, con el trabajo que realiza otro de los equipos en el aula. Así por ejemplo, para un equipo (el N°1), que ha venido trabajando en la pregunta ¿ cómo respiran las plantas?, se le ayuda con una pregunta diciéndole ¿ cómo se afectaría la respiración de las plantas por cuenta del efecto invernadero?. Ello porque la pregunta que estaba respondiendo el grupo seis era ¿ qué es el efecto invernadero?. De la misma manera, todos los grupos pueden pasar de una pregunta a otra, a través de puentes cognitivos durante todo el año, para que el aula funcione como un taller de carácter permanente.

Respecto de la metodología del multitaller se han podido determinar diversas variantes: que el profesor acepte a los grupos desde el comienzo del año escolar, preguntas que tengan que ver con un plan trazado a nivel temático y entonces, velará porque todos los alumnos al final del año hayan pasado por todas las preguntas para intentar unificar la temática vista. Que las preguntas en los grupos fluyan desde el comienzo de manera libre sin preocupación por temática alguna. Que se opte por una pregunta para todos los grupos para continuar con otra un poco más adelante y así sucesivamente.

Para estructurar un tanto su funcionamiento, podemos decir que el Multitaller se adelanta siguiendo el siguiente proceso:

- a. Organización de grupos por afinidad de intereses de orden temático.
- b. Redacción de preguntas acerca del objeto de estudio de manera individual.
- c. Puesta en común de las diversas preguntas para negociar la que representará al grupo en su trabajo dentro del aula.
- d. Planteamiento de conjeturas o posibles explicaciones a la pregunta escogida por el grupo.
- e. Diseño de metodologías experimentales propuestas por el grupo para poner a prueba sus propias conjeturas.

f. Fase de comprobación de conjeturas desde el punto de vista experimental.

El trabajo en aula se organizó pensando que los alumnos debían reunirse en grupos de trabajo de número impar, para permitir a los niños: manejar conflictos, aprender a compartir, aprender a sentir y aceptar al otro con sus éxitos y dificultades, construir estrategias para superar las mismas porque todos tenemos la capacidad de dar, merecer ayuda, afecto y reconocimiento, acostumbrarse a la crítica constructiva de sus opiniones y conjeturas, fortalecen principios de liderazgo que permita valorar a los demás y aprender de ellos; cualificar su aprendizaje y tener permanentemente una actitud de búsqueda frente al mundo natural y social.

## LA CONSTRUCCIÓN SOCIAL EN EL AULA

Construir un ambiente que favorezca la convivencia y la negociación frente a las ideas, los conflictos afectivos y de relación con los compañeros que comparten aprendizajes es una tarea compleja. La dinámica de los grupos permite develar las "tramas de sentido" que se generan en el aula en forma grupal e individual (construcción de intersubjetividad).

La población seleccionada para la investigación está compuesta por los cursos 3 A, con 33 niños cuyas edades están entre 8 y 9 años; 4 B con 36 niños entre los 9 y 10 años y 5 C con 35 niños de 10 y 11 años.

Estos grupos fueron constituidos hace cuatro, cinco y seis años respectivamente, debido a que están desde transición. Los niños poco a poco han ido construyendo su historia de grupo, manejan unos códigos de comunicación propios que determinan los niveles de vinculación (afectos, intereses, simpatía o antipatía que existen) dados en el aula y exigen esfuerzos adicionales de los docentes para comprender y traducir, en muchos casos, lo que cada niño quiere expresar y la forma particular de relacionarse con el otro. Veamos a continuación

cómo la vivencia de experiencias pasadas caracteriza la idea a partir de la cual se aborda al otro:

- JUAN: (ALUMNO DE QUINTO)"Pedro es muy indisciplinado, siempre le llaman la atención y lo llevan a hablar con el coordinador, (HACE UNA MUECA DESPECTIVA) él no hace caso y además es un mal estudiante hace unas preguntas más "boobas" por eso cuando estábamos en tercero llamaron a la mamá"
- SEBASTIAN : "Desde que llegué a este colegio me la han montado (tercero de primaria y ahora está en quinto) se burlan de mí, no me quieren"
- JUAN CARLOS 3 : "yo soy un pilo porque hago las tareas y siempre me piden explicaciones; como en segundo yo traía mucho material para el proyecto..."

El indagar por los vínculos afectivos existentes y por la configuración de los mismos permitió identificar vínculos de "simpatía" y de antipatía que van desde la aceptación a la evitación que como dice Claudia Piedrahita: surgen como una actitud recíproca en las relaciones interpersonales y ambas se expresan mediante mensajes actitudinales y extraverbales. No hay pues, enigma alguno en el hecho habitual de cómo, sin conocimiento previo, sin aparente comunicación, dos sujetos que se encuentran en el mismo marco situacional comienzan a transmitir mensajes y metamensajes extraverbales de la actitud de simpatía o antipatía recíprocas" .

Los niños de 3ºA son amigos entre sí (lo que no significa que no existan diferencias marcadas o conflictos esporádicos) el grado de filiación es alto, poco a

poco va disminuyendo hacia quinto de primaria, en donde los niños manifiestan mayor exigencia para con sus amigos.

SAMUEL: "Es que con Juan Sebastián nos conocemos desde transición y siempre hemos estado juntos, hacemos tareas y jugamos fútbol; en cambio a Andrés no lo conozco, sé que a veces trae tarea y a veces no, una vez lo pilló el profesor haciendo chistes pero nada más."

DAVID: "Con Santiago sí hemos trabajado en algunas materias pero él no es mi amigo, hablamos y eso, pero nada más."

Para los niños existen dos categorías: los amigos y los compañeros. Es una forma de rotular la calidad de relación que los caracteriza, situación que permite anticipar los niveles de resistencia y/o aceptación ante la propuesta de integrar los grupos de trabajo, que afecte directamente este tipo de relación.

De otra parte, teniendo en cuenta que estos grupos tienen un tiempo considerable de interacción y de vinculación con lo escolar, se evidenció una forma particular de trabajo en grupo, caracterizada más por la disposición del espacio físico y la disposición corporal de sus integrantes que por la calidad de las interacciones. Situación distante de lo presentado por los niños a partir del discurso frente a lo que representa trabajar en grupo. (Anexo N° 1) 7

"Trabajar en grupo es compartir los materiales".

"Trabajar en grupo es respetar a los compañeros".

"Es ser respetuosos y darle la palabra al otro".

"Es cumplir con los compromisos y no pelear".

"Es no pelear".

"Es tratarse bien, cumplir con todo lo que la profesora nos dice para que nos vaya bien en la materia."

"Es llegar a acuerdos y hacer tareas."

"Es ser solidarios y ayudarnos mutuamente."

Sin embargo, cuando la profesora solicitaba organizar grupos, bastaba con correr sillas y sentarse uno junto al otro. La interacción era mínima, cada uno de los niños se centraba en lo que le interesaba resolver; el trabajo de la clase, leer el libro, hacer dibujos, charlar con el compañero cercano sobre lo que iban a hacer en el descanso, etc.

Otro factor hallado, es el protagonismo que tiene, para la dinámica de los grupos, la historia personal de dificultad o éxito frente a lo escolar. El protagonismo se constituye en un elemento condicionante y definitorio a la hora de decidir por la aceptación de un niño en los grupos de trabajo y obrar como elemento rotulante de las capacidades de los estudiantes. De la misma manera los niños ganan en autoimagen y generan expectativas de orden motivacional con las que asumen su trabajo y desempeño escolar.

Por este motivo, se encontraron centraciones emocionales para con experiencias de dificultad, que predisponían a los niños a preferir trabajar solos que con "el otro", actitud que asumían aquellos a quienes el éxito los había acompañado y también, para con los que habían tenido más experiencias de fracaso, pues se adaptaron a dicha rotulación, adquiriendo un distintivo especial dentro de la dinámica de aula y con respecto a la valoración que hacían de sí mismos (identificación de rasgos personales).

También se leen procesos de ajuste y adaptabilidad a los que se ven enfrentados los vínculos afectivos al pasar de un grado a otro como son: nuevos profesores y con ellos diferentes estilos de abordar lo pedagógico; el proceso de duelo por su profesor titular y el reconocimiento de espacio y territorialidad. Dicha situación que se presenta con más fuerza en los cursos 3A y 4B, mientras en el grado 5C, quienes han tenido alguna experiencia de trabajo en grupo en el área de ciencias naturales en el año anterior, observan un mayor ajuste frente a las interacciones



propias del trabajo colectivo, pues es mucho más rápido y eficaz. (Ante la solicitud de la profesora por organizarse en grupos, los niños, rápidamente se desplazan por el salón y, una vez juntos aflora espontáneamente el líder quien asigna pequeñas tareas a los miembros del grupo y empiezan a trabajar parece que hubiese un acuerdo tácito con respecto a la dinámica del grupo). Aunque era notorio en el ambiente la existencia de algunos pequeños roces y desacuerdos para con el trabajo y la forma de ser de otros compañeros.

JULIAN: " Juan es muy mandón, hace todo sólo y no deja trabajar. Su rostro se transforma, se enoja ante la posibilidad de trabajar con su compañero."

CAMILO: "no quisiera trabajar con Daniel , es que me cae mal"

El grupo 4 B, presentó una particularidad en su nivel de interacción pues fueron detectados fuertes roces entre compañeros y tendencia al rechazo y al abucheo de compañeros que no presentaban una historia de éxito escolar, hasta el punto de no permitirles hablar o de sancionar lo poco que decían cuando se atrevían a participar en el grupo.

Se vio la necesidad de ayudar a los niños a bajar sus defensas y se implemento otro taller (Anexo N°2) a partir del cual se registran expresiones emocionales como:

"Dicen que soy bruto, siempre me mandan notas y yo me siento triste."

"Los compañeros no quieren trabajar conmigo, porque soy un poco indisciplinado."

"A veces me pongo a llorar cuando llego a casa porque no tengo amigos y Jorge, que era mi único amigo, está bravo con migo."

"En los grupos que he trabajado me ha ido bien yo apporto ideas y me dicen que soy el más inteligente del grupo."

"A mí me da miedo estar en un grupo porque no sé si pueda responder con todo y de pronto me echan."

"Yo como soy tonto y a veces digo sólo bobadas, los niños no me quieren y cuando trabajo en grupo yo sé que me pongo a jugar pero yo voy a cambiar para ser mejor."

"Yo pienso que para que uno se sienta bien trabajando en grupo hay que hacer las tareas y no pelear, por eso siempre me va bien."

"Yo prefiero trabajar sólo porque así es mejor, uno les dice y les dice que no molesten y no hacen caso. Uno se cansa."

Estos son algunos de los sentires de los niños durante el taller, en el cual se identificó cómo el que aún los niños de historia escolar exitosa según el grupo, tenían eventos negativos de gran carga emotiva que contar.

El impacto de la experiencia en los niños fue considerable, una vez que se los invitó a agruparse, los niveles de resistencia fueron mínimos y se vivió un ambiente propicio de aceptación; además de haber logrado la verbalización individual de sus experiencias y una actitud de interés manifestada por el silencio y el afán de hablar.

Las anteriores experiencias dejaron de manifiesto el impacto de lo social y de las interacciones en la construcción de identidad personal; los juicios de valor, con respecto a actitudes y/o desempeños en la práctica social, son elementos a partir de los cuales el niño va construyendo sus rasgos personales y sentir de sí mismo, hasta el punto de identificarse con dicha valoración e ir determinando su respuesta ante la calidad de trabajo cooperativo que puede proveer al grupo.

También evidencia la necesidad de los niños por pertenecer y de ser incluidos en un grupo; los niveles de filiación están determinados por querer estar junto a otros, de vincularse y de ser reconocidos dentro de las relaciones interpersonales.

La identificación con rasgos negativos leídos, a partir del medio, son percibidos como las expectativas que se tienen para con el sujeto, si el medio dice que se es

indisciplinado, bruto, tonto, torpe, etc., esta característica es asumida como propia del niño y como tal se muestra. Los rótulos que surgen en el trabajo en equipo influyen en el desarrollar el multitaler y se hace necesario crear un ambiente que provea otras oportunidades de relacionarse y de abordar el trabajo escolar.

Los siguientes pasos se consideraron fundamentales para vehicular procesos en el aula: la temática a tratar en la detección de ideas previas, la consulta acompañada, el desarrollo del multitaler y la fase de evaluación.

## LA TEMÁTICA

Para decidir el tema de trabajo con los niños se dio a través de una serie de discusiones del equipo de investigación a partir de tres parámetros: 1. El PEI del Colegio llamado: "Champagnat ama la tierra" que tiene un enfoque ecológico que permite ver la diversidad contextual e interdisciplinar 2. Integrar los procesos educativos del Colegio al mundo social, natural y cultural de forma que los estudiantes se comprometan en la construcción y desarrollo de la sociedad. 3. Ubicar un tema que motivará el interés y la curiosidad de los niños para comprender la naturaleza, teniendo en cuenta las preguntas que se hace a diario. Con estos elementos el grupo decidió abordar la temática del ecosistema.

Para entonces, el equipo acogió la forma en que J. Eduardo García sugiere su estrategia de enseñanza aprendizaje de un Ecosistema. Este investigador propone que una posible progresión en la construcción de las ideas de Ecosistema puede adelantarse en tres momentos diferentes. El primer momento es el de la diversidad de las relaciones ecológicas; el segundo, el de la causalidad en las relaciones ecológicas y el tercero, es el de la organización de un ecosistema. En este orden de ideas, optamos por enfatizar el primer momento en el grado tercero; el segundo en el curso cuarto y el último en quinto de primaria. También se sintió la necesidad de profundizar un tanto en el campo de lo epistémico en el campo de la ecología y por ello se hizo la lectura de: André Giordan y Daniel Raichvarg en su

artículo " Historia del Concepto de Ecosistema", de donde se pudo comprender que para poder entender el concepto mismo, es necesario saber a qué necesidades responde y qué dificultades resuelve.

Aprendimos que los orígenes de la ecología han de buscarse en los planteamientos de Linneo, con la propuesta de la nomenclatura que lleva su nombre y que aún sirve a cualquier inventario de fauna y flora en la Botánica. Su concepción de la < organización de la naturaleza> ofrece una primera versión de una teoría ecológica global. Después reconocimos a Alexander Von Humboldt quien hizo la primera formulación de los temas y los principios de la Geografía Botánica que serían base de la ecología. Según André G. éste científico marcó por primera vez la necesidad de tener en cuenta la temperatura, la humedad, la altitud, la latitud, los pisos de la vegetación, etc. Darwin aparece dando un giro decisivo, a partir del cual la interdependencia de los seres vivos sólo puede concebirse con la < economía de la naturaleza>. Es él en cierto modo, el padre de la Ecología Científica con su idea de la evolución.

Fue tan solo en 1935 cuando el Botánico inglés A.G. Tansley, acuñó la palabra ecosistema en un artículo de la revista Ecology (ecología) del término griego oikos (casa), término muy usado hacia 1890 en los medios científicos. Con los conceptos de comunidades vegetales y animales y el de transformaciones energética en un ecosistema establecidas en 1942 por Raymond L. Lindeman se completó un gran primer paso en la comprensión del concepto de Ecosistema.

Simultáneamente se recurrió a la lectura del libro de Julio Carrizosa Umaña ¿qué es el ambientalismo?. Allí se asumieron algunas posiciones: que la ecología es una ciencia y que de lo que debemos hablar a las personas es de AMBIENTE y que la gestión ambiental es una construcción de orden social. Que la posición dicotómica hombre-naturaleza imposibilita resolver los problemas ambientales, resultando funesta para el equilibrio natural pues considera al hombre superior a la naturaleza y no como componente de la misma. "El hombre no podrá sentirse

parte de la naturaleza mientras su engrimiento esté fundamentado en su ilusión de conciencia y de eternidad". Para mostrar esta forma de ver el mundo, Carrizosa presenta un escrito del ecólogo Ernesto Medina, documento de la FAO. que escribimos textualmente: "Entendemos por medio ambiente el conjunto de todas las fuerzas o condiciones externas que actúan sobre un organismo, una población o una comunidad. Clásicamente podemos distinguir dentro del medio ambiente elementos de tipo climático (temperatura, humedad, radiación solar), elementos de naturaleza química, como serían las características del sustrato suelo, o agua, donde los organismos ocurren naturalmente (contenido de nutrientes minerales, ph de la solución, concentraciones de gases O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>, etc.). Pero también debemos diferenciar elementos de tipo biótico, pues la presencia de seres vivos significa la modificación de las características ambientales para un organismo dado. Interacciones bióticas típicas corresponden a los fenómenos de competencia, predación, parasitismo y mutualismo. Los elementos fisico-químicos (clima y sustrato) constituyen los determinantes primarios para el comportamiento de los seres vivos en condiciones naturales".

Aquí puede verse que las definiciones biológicas no consideran lo social como parte del ambiente a pesar de que el autor del texto es una persona de reconocido prestigio Internacional en el ámbito de la Ecología y el Ambientalismo. Según Carrizosa no es con el miedo a la guerra nuclear, el miedo al efecto invernadero, o el miedo a la destrucción de la capa ozono, el miedo a la lluvia ácida o el miedo a la contaminación sino con el amor propio no hipócrita, como se hace Ambientalismo .

Para Carrizosa, en Colombia la palabra "ambiente" todavía hace referencia a lo que nos rodea, a lo otro, o a lo que nos espera, y no ha pasado de ser una palabra utilizada para todo, menos para lo que atañe a su verdadero significado. Para tal fin nos muestra algunos ejemplos en la que las personas utilizan la expresión: " había un buen ambiente", " esa fiesta era de ambiente" , " el apartamento es pequeño pero tiene un buen ambiente".

Con este marco referencial en el campo de lo ecológico, partimos a encontrarnos con las ideas de los niños lo cual pudo detectarse, gracias al trabajo efectuado por las profesoras encargadas de los procesos en el aula.

## EL TRATAMIENTO DE LAS IDEAS PREVIAS

En posteriores encuentros, el equipo socializó en una de sus reuniones las diversas formas que conocían los integrantes para obtener ideas en los niños de las cuales se rescataron las siguientes: los dibujos mudos, representaciones gráficas, las preguntas abiertas, los cuestionarios, completar frases, preguntas problemas, observaciones directas de eventos, , entrevistas, mesa redonda y elaboración de redes conceptuales. De estas opciones el grupo optó por: el sistema de pregunta abierta, las representaciones gráficas y la entrevista.

En el grado tercero la exploración se organizó desde tres aspectos: organización, diversidad y relaciones del ecosistema, a través de los siguientes temas: tipos de ecosistemas; componentes bióticos y abióticos; ideas sobre medio ambiente; ubicación de seres en ecosistemas acuáticos y terrestres; interrelaciones que se dan en un ecosistema; conservación de recursos naturales. La indagación se realizó bajo la premisa de que los niños tienen ideas sobre los objetos y los hechos que ocurren a su alrededor y éstas constituyen el punto de partida para la investigación.

Una vez establecida la trama conceptual para cada grado, se procedió a identificar las ideas que los niños tenían alrededor de esta temática. Se aplicaron pruebas escritas individuales y posteriormente se hicieron entrevistas tanto individuales como grupales para que los niños verbalizaran de la manera más explícita posible sus representaciones del fenómeno.

Los estudiantes del grado tercero expresaron:

¿qué?

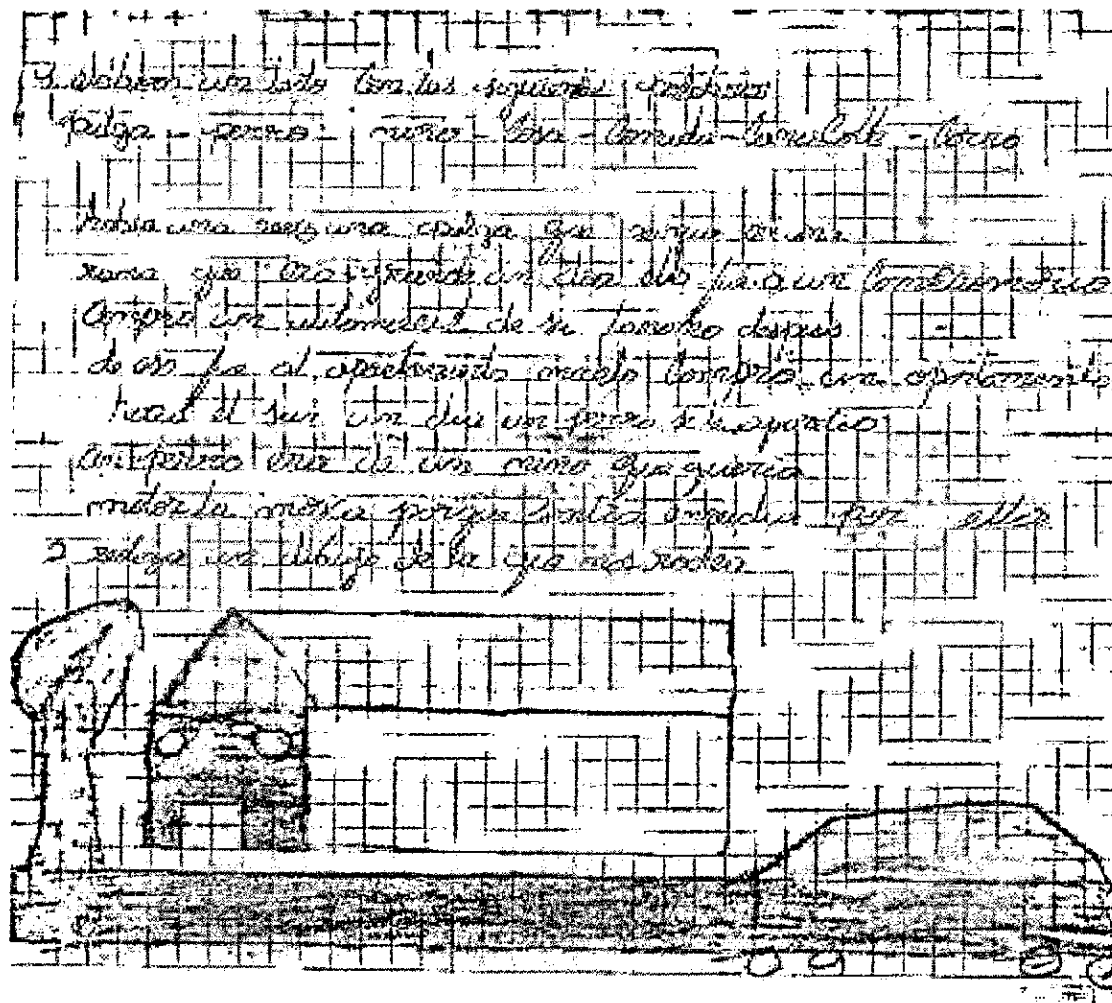
PREGUNTA	IDEAS DE LOS NIÑOS	INTERPRETACIÓN
1. ¿Dónde se encuentran los siguientes seres?	"Plantas: tierra - selva - casa Perro: tierra - perrera - casa Tiburón: agua - mar Mariposa: planta - bosques Nieve: cielo - Nueva York - 24 de diciembre - nubes Roca: tierra - ríos Aire: cielo" Oscar Velásquez y Ricardo Pajarito.	Los niños ubican los animales y las plantas en su contexto más inmediato: la casa y la tienda de mascotas se observa una clara influencia de la televisión para determinar el hábitat de los animales.-La nieve la relacionan con espacios de agua y se ve la influencia de los medios de comunicación para ubicarla. El aire es representado en el cielo, sin formar parte del entorno
2. ¿Qué seres observas en una salida ecológica?	"Plantas, ríos, mariposas. Montañas. Animales" Ricardo Pajarito. 9 años. "mariposas, bichos, plantas, montañas, rocas, árboles, tierra, humanos" Oscar Velásquez. 9 años.	Identifican a los árboles y a las plantas como seres diferentes y los animales dependiendo de su cercanía en relación con ellos, así: "los animales" y "los animales de la selva".
	"El hombre moriría de sed y no sólo él, los	El agua la relacionan con vida y muerte de los

<p>3. ¿Qué pasaría si el agua dejara de existir?</p>	<p>animales y las plantas también” Oscar Velásquez.  “ La tierra sería flaca y sin colores””. Sebastián Pérez. 9 años.  “Los animales de los océanos se morían porque no tendrían donde vivir”</p>	<p>animales que viven en ella (hacen relación al hábitat) y con necesidades inmediatas de ellos (sed). No establecen relación con la conformación de los seres vivos y la relacionan con el volumen de la tierra.</p>						
<p>4. Describe los siguientes seres: perro – gato</p>	<p>“El perro tiene 1 cabeza 2 ojos 1 nariz 1 boca 1 estómago 2 manos 2 brazos dos pies dos piernas 1 cola y 2 orejas. Los perros son amarillos blancos negros y blanco con manchas negras como los dálmatas.  El gato tiene 1 cabeza dos ojos 2 orejas seis bigotes una nariz 1 tronco 2 piernas 2 manos 2 brazos y 1 cola. Los gatos son negros blancos y negros y blancos”. Ricardo Pajarito. 9 años.</p>	<p>- En la descripción de los animales sólo dan cuenta del color, enumeración de partes generales de su estructura externa sin dar cuenta de especificidades de la especie.</p>						
<p>5. Ubicar en el siguiente cuadro:  -agua            -hombre  -planta         -montaña</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="518 1705 695 1757">VIVOS</td> <td data-bbox="695 1705 886 1757">INERTES</td> </tr> <tr> <td data-bbox="518 1757 695 1808">Agua-aire</td> <td data-bbox="695 1757 886 1808">montaña</td> </tr> <tr> <td data-bbox="518 1808 695 1912">hombre – sol</td> <td data-bbox="695 1808 886 1912">Planta</td> </tr> </table>	VIVOS	INERTES	Agua-aire	montaña	hombre – sol	Planta	<p>Asocian el movimiento con la vida. Animismo.</p>
VIVOS	INERTES							
Agua-aire	montaña							
hombre – sol	Planta							



-aire	-sol		
-reloj			

Luego se invitó a los estudiantes a crear un cuento con algunas palabras dadas y a elaborar un dibujo de lo que nos rodea.



Los niños ubicaron la casa como el contexto más inmediato. Determinan la manera de comportarse de algunos seres, en especial los animales, como si fueran personas y en algunos momentos fantasean. Relacionan los animales con actividades específicas del hombre como: querer, comprar, hablar. En el dibujo la mayoría identifican elementos cercanos a ellos como: casa, ventanas, árboles,

carro y otros. Ninguno mencionó el oxígeno, la luz y el suelo como elementos del medio.

## EN EL GRADO CUARTO

En el grado cuarto al preguntar al niño sobre "¿Qué es un ecosistema?" encontramos respuestas como:

- "Es el sistema solar"
- "Es cuando se exploran los sistemas"
- "Grandes aparatos que hay encima de la tierra y que son como naves"
- "Lugar donde hay animales y plantas"
- "Una cosa que recoge la basura"
- "Todo lo que nos rodea"

Vemos que los alumnos presentan cierta dificultad en la comprensión de este concepto debido a que inicialmente no tienen claridad sobre lo que es el medio ambiente y los elementos que lo conforman. Es fácil para ellos aceptar la existencia de seres vivos como animales y algunas veces incluyen plantas y microorganismos. Sin embargo, los factores físicos como la luz solar, el clima y la presión atmosférica, entre otros, no son tenidos en cuenta. Estas ideas obstaculizan la comprensión del ecosistema como un sistema dinámico en el cual los seres vivos se relacionan e interactúan con todo lo que les rodea.

- Existen también otro grupo de niños que no tienen ninguna idea clara sobre lo que es un ecosistema y lo relacionan con el sistema solar o con aparatos o naves.
- En la pregunta : ¿"De los siguientes seres vivos cuáles son terrestres y cuáles acuáticos?", en su mayoría contestaron:
  - Caracol : terrestre
  - Algas : acuático
  - Paloma : Terrestre
  - Gusano : Acuático

} Dif. Concept

- Rana : Acuático
- Águila : terrestre

Se observó que fácilmente ubican seres vivos terrestres y acuáticos, pero no saben como clasificar los acuático-terrestres y los aero-terrestres. La mayoría los ubican simplemente como acuáticos (los acuático-terrestres) y terrestres (los aero-terrestres)

- Para la pregunta: "¿ Dónde viven los siguientes seres?", dieron diferentes respuestas como:
- Elefante : Selva, África.
- Águila : árbol, montes, selva, nido, aire.
- Tortuga : agua, mar, océanos, lagos.
- Mofeta : no saben, no contestan, pantanos.
- Pingüino : polos, hielo
- Frailejón : páramo

Vemos que los alumnos identifican diversos ecosistemas terrestres como: selva, desierto, páramo y acuáticos como: océanos, mares, ríos y lagos. Sin embargo al hablar con ellos no reconocen las características de una llanura, nevado y tundra. Tampoco comprenden lo que es un estuario. También hay que decir que hay animales que no reconocen como la mofeta o el tarsio.

Cuando se les preguntó por el concepto de individuo y población, en su mayoría contestaron que los individuos "son las personas" y la población "son sitios donde vive la gente en casas".

Aquí observamos que el niño no tiene claro el concepto de individuo, desde el punto de vista de la biología, en cuanto a que lo relaciona únicamente con personas y no con los demás seres vivos. Se percibe que el niño no identifica seres de la misma especie y tampoco las formas como se relacionan entre sí. En este sentido el niño no tiene claridad entre los términos: especie, clase y raza, lo cual impide la comprensión del concepto.

*Obs*

Frente a la pregunta “¿Qué relaciones pueden establecerse entre los siguientes seres vivos?” contestaron:

- Una pulga y un perro : odio, la pulga se pega al perro, comida para la pulga y el perro no se deja.
- Tigre y venado : el tigre se come al venado, el venado trata de escapar
- Vaca y pájaro garrapatero : agradecimiento, el pájaro se para sobre la vaca, el pájaro se come las patas de la vaca.
- Perro y persona : admiración, el perro es el mejor amigo del hombre, son amigos, protegen a las personas.

Al preguntar por el concepto de depredación la mayoría de los niños contestaron que: “es cuando un animal se come a otro”.

Se puede ver que los niños identifican en un ecosistema cómo un animal devora a otro. Están familiarizados con este tipo de relación: la depredación.

Han visto documentales informativos, libros, revistas, videos, etc., en donde por ejemplo, un tigre persigue, atrapa, mata y devora a un venado. Es correcta esta interpretación en la cual una especie (depredador) se alimenta de otra (presa). Sin embargo, al entrevistar a los niños y cuestionarlos sobre este tipo de relación no llegan a analizar cómo el aumento en el número de presas, produce un incremento en el número de depredadores, al haber mayor disponibilidad de alimento. Tampoco consideran que el número de depredadores ejerce mayor presión sobre la población de presas, lo cual conlleva una disminución de la misma, y esto a su vez, produce un descenso en la población del depredado al crecer la tasa de mortalidad por falta de alimento. El niño no comprende muy bien cómo las poblaciones de depredadores y presas se controlan mutuamente. Sin embargo, son capaces de considerar al hombre como el mayor depredador de la naturaleza.

En esta misma relación muestran interés por las plantas carnívoras, aunque desconocen cuál es el mecanismo a través del cual se alimentan. Usualmente tienen fantasías sobre cómo realizan este proceso.

En los niños, la relación de competencia es identificada cuando la misma por alimento o por territorio y con menos frecuencia la aprecian en las plantas, cuando compiten por la luz solar y el espacio para su crecimiento. El alumno debe comprender este tipo de relación como una acción recíproca que impide un cierto desplazamiento de una de las especies por causa de la otra.

En cuanto al concepto de mutualismo un buen número de alumnos no contestó o dijeron no saber. Los que lo hicieron, no diferencian cuándo ambas especies son capaces de desarrollarse en estado libre y cuándo es obligado, es decir en que momento una y otra especie deben asociarse para sobrevivir.

En el parasitismo, en general contestaron que "son animales que están en el estómago de los niños"

En este concepto es fácil para el niño identificar la presencia del parásito mismo, olvidando la del hospedero. Generalmente no consideran los ectoparásitos como parásitos por no estar dentro del cuerpo del hospedero.

En el caso del comensalismo se debe analizar la relación próxima al parasitismo. En la flora y la fauna intestinal de muchos mamíferos es difícil distinguir los comensales de los parásitos.

En el grado 5C al preguntar ¿qué es un ecosistema? contestaron:

- "Medio ambiente donde viven los animales"
- "Sistema ecológico"
- "Donde se encuentran las plantas y los animales"
- "Cuando el grillo se come las plantas y el sapo se come al grillo"
- "Grupos de animales de varias especies"

Al preguntar sobre ¿qué es el medio ambiente? dijeron que “es el lugar donde viven los seres vivos”

Observamos que tampoco tienen una concepción clara sobre el concepto, pues si bien nombran sus componentes bióticos y abióticos, no establecen las relaciones que se dan continuamente entre sí.

En cuanto a la pregunta “¿Qué es adaptación?” contestaron:

- “Adaptarse a todo lo que le rodea”
- “Es el medio en que se adapta”
- “Es la manera como se van manteniendo en su medio”
- “Resistir las condiciones del medio”
- “Acostumbrase”

Sus ideas sobre adaptación corresponden al concepto aceptado por la biología que sostiene que adaptarse es sobrevivir bajo las condiciones físicas y biológicas del medio.

Con relación a la pregunta: “¿Cómo se han adaptado a vivir en su medio ambiente, los siguientes seres vivos?” contestaron:

- Camello : Porque tienen jorobas donde guardan el agua
- Pingüino : Tiene piel gruesa para no sentir frío
- Oso polar : Tiene mucho pelo para el frío y viven juntos
- Delfín : Porque su cuerpo se puede mover bien en el agua
- Lombriz : Porque come tierra y vive húmeda.

Se observa que identifican el concepto de adaptación como un conjunto de características que permiten a los organismos enfrentarse a las condiciones de su medio ambiente. Identifican algunas de ellas como las morfológicas, que consisten en variaciones externas observables a simple vista. Por ejemplo, en el delfín su cuerpo hidrodinámico le permite ofrecer menos resistencia cuando nada. Las

jorobas del camello donde almacena agua. Las fisiológicas las ven con menos frecuencia ya que consisten en cambios que se dan al interior de un organismo, como en el caso del oso polar que cuando está hibernando disminuye su ritmo cardíaco. Al hablar con ellos se ve que no conciben las adaptaciones de comportamiento.

En la pregunta "¿Qué es la contaminación?" contestan:

- "Basura, cosas que las personas botan"
- "Algo que daña el ecosistema"
- "Suciedad en todo el mundo"
- "Es lo que el hombre ha producido y hace mucho mal a los animales"
- "Se produce por el humo negro"
- "Desechos que se vuelven vapor"

En su mayoría los niños identifican la contaminación como resultado de la acción del hombre sobre el medio. Cuando éste pone en la naturaleza sustancias sintéticas o naturales que alteran las condiciones de un ecosistema produciendo desequilibrio.

A la pregunta "¿Cuáles son causas del deterioro del ecosistema marino?" contestan:

- "Basuras y suciedad"
- "Desechos de fábricas e industrias"
- "Petróleo"
- "Sustancias que matan a los animales"

Se percibe que los niños identifican los agentes contaminantes como: basuras, desechos industriales, productos químicos, entre otros.

Al preguntar sobre la contaminación atmosférica, se observa que entienden el concepto de atmósfera como una capa de aire que rodea a la tierra sin ser capaces de nombrar sus componentes. Dan a entender que conocen la capa de ozono como aquella que está en la atmósfera e impide el paso de los rayos

ultravioleta a la tierra, que está siendo destruida primordialmente por el hombre sin explicar cómo. No entienden lo que significa el término ozono, para ellos simplemente es aire presente en la atmósfera.

Cuando se les cuestionó sobre la lluvia ácida fueron muy pocos sus constructos previos, desde donde intentar dar una explicación. La mayoría se limitaron a decir que "es aquello que quema". De igual forma ocurrió con el concepto de "efecto invernadero", la mayoría no contestaron a esta pregunta y algunos confundieron los términos invernadero con hibernadero.

En cuanto a la pregunta: "Nombre cinco recursos naturales". Algunos no comprenden el término "recurso". La mayoría no consideran los seres vivos como recursos naturales, por tanto no existe la concepción de recursos renovables y no renovables.

Una vez identificadas las ideas previas de los alumnos sobre los temas a desarrollar, los estudiantes se organizaron en grupos que no superaban los cinco alumnos e iniciaron una etapa de consulta en dónde era válida una búsqueda de información en libros, revistas, videos, internet, textos, enciclopedias científicas y en lecturas entregadas por el profesor a los grupos.

Una cosa tiene bien claro el equipo: los niños han de formar su conocimiento a partir de los conocimientos que trae, con el apoyo de sus compañeros, las intervenciones de los maestros y los padres de familia, las acciones desarrolladas en el aula y las diversas interacciones intra y extraescolares. La función nuestra era la de facilitar todos los medios posibles para que el niño lo lograra. Las ideas previas las han ido formando y perfeccionando desde el mismo momento de nacer y al llegar a la escuela las amplía, como plantea Peaget, con las interacciones particulares y propias del entorno estudiantil en el que participa. El papel del maestro es tratar de reconocer estas formas de pensar acerca de las cosas que se



van a estudiar para poder hacer un verdadero acompañamiento al niño en su decurso cotidiano por el aula.

Para realizar los análisis anteriores consideramos pertinente profundizar en el estudio de las ideas previas, teniendo en cuenta diferentes autores en el ámbito nacional e internacional y a partir de preguntas tales como: ¿qué son las ideas previas?, ¿qué diferencia existe entre éstas y los llamados preconceptos, explicaciones de los niños, concepciones erróneas, preteorías, etc.? ¿Para qué estudiar las ideas previas?, ¿Qué importancia tiene el contexto en la identificación de estas ideas?

El equipo no despreció de manera alguna escritos de autores muy reconocidos en el ámbito nacional e internacional de las cuales se realizaron las siguientes síntesis que sirvieron de referencia en algunos aspectos para nuestro trabajo.

*“ Conviene decir algunas palabras acerca del uso del término "teoría". En las ciencias, la palabra se reserva para un conjunto de proposiciones que se pueden relacionar sistemáticamente unas con otras y que pueden captarse en notaciones formales y manipuladas en el laboratorio. Desde luego, al hablar de las teorías de los niños, no pretendo sugerir un ámbito tan integrado o autoconsciente. Sin embargo, encuentro sugerente denotar las creencias organizadas del niño acerca del mundo como teorías incipientes, ya que los niños utilizan estas ideas de modo regular y generativo, y sacan inferencias consistentemente a partir de ellas. Mientras el término teoría no se tome literalmente y se glose como < creencias organizadas> o <imagen del mundo consistente> funciona como un apunte taquigráfico para denotar las comprensiones emergentes que el niño tiene acerca del mundo “.*

Howard Gardner

Otros autores no menos importantes como: Ausbel, Novack, Carvalho, Arca, Cubero, Candela, Porlan, Gil Pérez, Giordan y Segura, han escrito acerca de las concepciones de los niños de los que hemos tomado diversos comentarios.

Entre los diferentes aspectos que influyen en el aprendizaje de las Ciencias Naturales se encuentran las ideas previas o concepciones que los niños poseen sobre diversos hechos con los que han tenido oportunidad de interactuar. Debe tenerse en cuenta que no todas estas ideas son de igual naturaleza, ya que algunas de ellas consisten en simplificaciones mientras que otras son deformaciones o modificaciones de las verdaderas explicaciones de los fenómenos.

Para Rosario Cubero las ideas de los niños son una característica importante de las ideas previas es su carácter espontáneo, debido a que no son producto de ninguna instrucción específica; sin embargo, el conocimiento previo del alumno tampoco se considera fruto del azar, sino más bien, el reflejo de un sistema que tiene mucha más coherencia de lo que puede parecerle a los adultos.

Un aspecto a tener en cuenta es el hecho de que las concepciones de los niños han mostrado ser relativamente estables, poder mantenerse por largos períodos de tiempo, y ser de difícil detección para los profesores. Muchos trabajos de investigación han comprobado que, incluso en alumnos adultos, luego de haber pasado por procesos de enseñanza aprendizaje más o menos significativos y tras varios años de estudios universitarios, siguen teniendo las mismas concepciones incorrectas desde el punto de vista científico.

Cubero propone que dado que las concepciones de los niños son el resultado de todo lo que les rodea, la construcción de nuevos conocimientos se debe llevar a cabo en un medio eminentemente social caracterizado por la interacción y el intercambio y textualmente afirma que "la discusión entre los compañeros sobre

los contenidos escolares, el diálogo y la confrontación de ideas, la actividad de autorreflexión necesaria para defender el propio punto de vista y para responder a preguntas de los compañeros, suponen una valiosa experiencia para la construcción de los propios sistemas conceptuales”

En Arca M y Guidoni, las concepciones de los niños constituyen marcos de referencia elaborados durante el desarrollo cognitivo. Dichos marcos de referencia parecen ajustarse a ciertos modelos que según Arca y Guidoni, son maneras de explicar y representar la experiencia del mundo “todo conocimiento individual crece conformado por los hechos de la realidad y por las culturas ambientales, común y científica, que lo rodean intentando explicar fenómenos a varios niveles de comprensión y expresión, intentando conectarlos entre sí de forma lógica por medio de representaciones complejas, intentando explicar las estructuras que se pueden suponer o reconocer, a veces en fenómenos en hechos”.

Giordan y Vecchi afirman que las concepciones de los niños constituyen un elemento motor en la construcción del saber, permitiendo incluso las transformaciones necesarias. Estas no son pues un producto una producción: se corresponden en primer lugar con un proceso, con una actividad elaboradora, dependen de un sistema subyacente que constituye su marco de significación. Una concepción es un modelo explicativo. Una, representación es pues, un modelo explicativo organizado, sencillo, lógico, utilizado a menudo por analogía: los niños poseen cierto número de modelos con los que interpreta el mundo.

De otro lado para el grupo de Giordan y Vecchi, los niños poseen un número limitado de concepciones frente a los fenómenos y es mediante ellas que interpretan la realidad. Por ello cualquier estrategia didáctica exigiría que en cada aproximación realizada en la clase debe hacer una pretensión de modificación de dichas concepciones que requieren ser conocidas, descritas y categorizadas en detalle. Dentro de los conocimientos de tipo científico Giordan plantea la necesidad de realizar un puente entre los anteriores ya establecidos y las nuevas

concepciones que se aborden en términos de experiencias cotidianas, elementos conceptuales o informaciones. El puente viene a constituir la estructura o modelo desde el cual se abordan los nuevos elementos conceptuales, que requieren ser integrados a la estructura de los estudiantes mediante un proceso de decodificación, que en caso de no darse de forma adecuada, provocará en el niño el cuestionamiento de sus concepciones (lo cual constituye una motivación interna con su curiosidad) y tenderá a la transformación de las mismas. A su vez, la no transformación, generará un conflicto a partir de la contrastación entre tales concepciones y lo que sucede con sus experiencias. Esta situación permite el establecimiento de otras maneras de relacionar la información, proporcionando otras significaciones, que de alguna manera responden a sus cuestionamientos.

En sus investigaciones se reconoce la necesidad de favorecer un “entorno didáctico” donde el maestro pueda inducir a los desequilibrios conceptuales pertinentes para que el niño sea capaz de explicitar su pensamiento y ponerlo a prueba a través de la confrontación auténtica de sus ideas de manera que se enriquezca su experiencia. También se hace necesario que el estudiante tenga acceso a cierto nivel de formalización (simbolismo, esquematización y modelación), que ayude a la reflexión permitiendo así la organización de la nueva información para comprobar su operatividad y sus limitaciones.

Para el grupo de Rafael Porlan, el punto de partida para caracterizar la naturaleza de las concepciones de los estudiantes es el concepto de aula como realidad compleja, que permite la estructuración de significados. Anotan que la insistencia de los modelos pedagógicos centrados en el maestro, o centrados en el alumno no permiten concebir al aula como sistema. Esto muestra que no se ha comprendido que la construcción de conocimiento es un hecho social, en donde los estudiantes “negocian significados”. Por el contrario se insiste en que intercambien adquisiciones por calificaciones. La concepción de la escuela como un sistema, permite considerar de una manera integrada y dinámica varios elementos, La realidad, se considera, de una manera multilateral en donde

interactúan lo natural y lo cultural. En consecuencia la cultura es una fuente importante en la estructuración de los significados de los estudiantes.

Gil Pérez y su equipo, hacen énfasis en un modelo didáctico sustentado en un cambio conceptual y metodológico. Existen unas formas de acercamiento a los fenómenos por parte de los individuos, que son concomitantes con sus concepciones. Estos acercamientos son caracterizados por dos diferentes tipos de acción metodológica. Una, corresponde a la derivada del sentido común que han denominado la metodología de la superficialidad, la metodología de lo evidente. La otra, corresponde a una derivada de la ciencia, la metodología científica, esto es como anotan los autores “una metodología que obliga a imaginar nuevas posibilidades a título de hipótesis y a someter dichas hipótesis a contrastación en condiciones controladas... de plantear problemas precisos, de emitir hipótesis a la luz de los conocimientos previos, de diseñar experimentos, de analizar cuidadosamente los resultados haciendo posibles los profundos cambios conceptuales que la adquisición de los conocimientos científicos exige”.

Este planteamiento permite proporcionar una imagen más cercana del trabajo científico que reconoce la existencia de un conjunto de circunstancias en la construcción de los conocimientos de modo que se permita ver el aprendizaje como una aventura: la aventura que supone enfrentarse creativamente a problemas abiertos que aporten a generar un cambio no sólo conceptual y metodológico sino especialmente actitudinal.

Candela A. Muestra en sus investigaciones cómo el conocimiento del niño se construye en un contexto social a través de la comunicación, donde en una permanente negociación mediada por el habla, se reconstruye el saber propuesto, elaborando nuevos significados y sentidos de las actividades realizadas; se trata pues de establecer las características de los implícitos con los cuales los niños se comunican, aspectos claves que permiten comprender los procesos de comunicación en donde el niño está construyéndose significados.

Para que los implícitos puedan ser comprendidos por los niños son necesarias unas habilidades comunicativas que implican procesos cognitivos sociales compartidos, en consecuencia, anota Candela "la capacidad interpretativa requiere de la creación de un sentido cultural y normativo para actuar en diferentes situaciones y hacer juicios acerca del significado de la información".

Un resultado de esta investigación retoma a Rockwell mostrando cómo la relación que los niños establecen con el conocimiento aparece mediada por la interacción con el docente, pero así mismo cómo "los niños deben poner en juego dos procesos de razonamiento. Por un lado tratan de entender el contenido de los elementos señalados o expuestos por el docente (definiciones, explicaciones, conceptos), de captar la lógica del conocimiento. Por otro, se ocupan de entender las reglas y los usos aplicables en el contexto particular, de pensar en qué se tiene que hacer o responder, de comprender la lógica de la interacción". Esto significa que el niño se mueve en dos niveles de elaboración. De un lado, el niño trata de establecer qué es lo que el maestro quiere que le respondan y de otro, interactúa vivamente con sus compañeros intercambiando significados y construyendo otros nuevos.

Dino Segura y su equipo, reconocen que las nociones de los niños se pueden analizar, teniendo en cuenta las nociones que ellos poseen y que les sirven como analogías para explicar lo extraño. Pero no basta considerar la estructura de esta explicación para propiciar cambios conceptuales. Es necesario considerar otros aspectos: el interés por lo que se hace y la forma de acercamiento a los objetos que se conocen, esto es "la actitud que resume la intencionalidad de la mirada: el reconocimiento del colectivo (la clase) como importante, la habilidad para la construcción de alternativas coherentes e imaginativas de explicación, el reconocimiento de los vínculos que deben existir entre lo que se afirma y el resultado empírico, la elaboración del error como fuente del saber, la capacidad de

entusiasmarse, de asombrarse y de asumir la búsqueda de soluciones a las anomalías, por el < simple > deseo de saber “

Segura considera que los individuos poseen preteorías, es decir entramados conceptuales que aparecen cuando se intenta dar solución a un problema particular y éstas se hacen evidentes cuando desde la clase de ciencias se busca lograr que los estudiantes sean capaces de explicar el mundo. Esta aseveración parte de considerar la ciencia como un proceso de búsqueda de explicaciones subyacentes a la actividad racional y a la actividad empírica. Por lo tanto lo que debe lograrse ante todo, es una actitud ante el conocimiento. Es por eso que se hace relevante en la enseñanza de la ciencia enriquecer la experiencia de los niños a través de situaciones que superen la mirada de lo evidente, donde el maestro debe convertirse en un cuestionador de alternativas propuestas y quien exige constantemente la coherencia y la contrastación empírica en un ambiente democrático caracterizado por elementos como: la creatividad, la conversación y el respeto al otro.

Obtenidas las ideas previas de los niños fueron analizadas desde las siguientes miradas: la carga de nominalismo, es decir si los planteamientos se hacían dando nombres pero sin comprender lo que se estaba diciendo, si se creía que los nombres estaban en las cosas y no en el sujeto que reflexiona; o si por fin, están en la cabeza de las personas. Alguna forma de animismo como la tendencia a adjudicar vida y conciencia a seres inanimados, así por ejemplo afirmar que las nubes sienten que las empujan, el sol o la luna se mueven tras de uno o el río está vivo, etc. Pero también que el niño asimile la vida con el movimiento, con lo que tenga movimiento propio o bien lo piense solo con relación a los animales y a las plantas. Un aspecto más tenido en cuenta fue el del artificialismo es decir, la tendencia a creer que todo lo que existe es de fabricación trascendente, lo cual ocurre porque el niño no hace distinción entre el mundo interno y el externo o lo que es lo mismo, entre lo subjetivo y lo objetivo (ver : la representación del mundo en el niño de Peaget). La superficialidad fue un elemento que también intervino en

nuestra forma de ver las ideas previas y el tipo de relaciones que los niños pudieran establecer dentro de un entorno dado.

Encontramos que las ideas previas permitían saber lo que conocían los niños en los temas planteados acerca de la Ecología. Sin embargo, se realizó una discusión en la que pudimos verificar que en alguna medida todos estos planteamientos sobre el conocimiento previo, resultaba un tanto engañoso. Casi todos los autores hablan de las ideas previas como si la intervención del maestro para determinarlas, no causara ningún efecto sobre la forma en que el niño hace sus representaciones, lo que no parece cierto ya que en la medida en que el docente se coloca entre el mundo y el niño, para detectar su forma de pensar en un tema dado, involucra su forma de pensar. Por ejemplo, dirige la entrevista, es quien decide el tema, escoge el dibujo mudo para presentar al niño, etc. Por eso el niño se convierte, igual que en la metodología tradicional, en un ente pasivo..

De otro lado, se supone que las ideas previas sirven para orientar al maestro en los pasos que debe dar para desarrollar una temática o una metodología específica. Sin embargo, dichas ideas después de observadas resultan ser abandonadas por la enorme dificultad de hacer seguimientos particulares a los niños o por la dificultad espacio-temporal de someterlas a un verdadero seguimiento. En el caso en que las ideas previas son analizadas por los docentes y sometidas por tanto a su interpretación, dejan de ser lo que eran es decir ideas del niño y pasan a ser de propiedad del docente quien ahora tratará de cambiarlas, modificarlas y reconstruirlas en su cerebro y no en el del niño. Tampoco es cierto que un docente pueda hacer mucho con las ideas previas de los niños, pues para que las mismas sigan siendo de los niños deben producirse acompañamientos muy cercanos y permanentes entre el maestro y el alumno y no los esporádicos contactos espacio-temporales que sumativamente son muy poco, así se diga que son de buena calidad.



No es tan seguro argumentar que las ideas previas pueden ser rastreadas para determinar sus orígenes y aunque así fuere, de nada serviría esto al maestro en el aula. La realidad es que las personas apenas si tenemos un pocos segundos o minutos de interacción al día, lo que en la escuela se manifiesta mucho más, dado el número de alumnos que ha de acompañar un solo maestro. Lo que ocurre realmente entre las personas es que se dan ciertos PUNTOS ESPACIO-TEMPORALES DE CONTACTO muy breves, que imposibilitan hacer realidad todas las teorías acerca del reconocimiento y seguimiento de las ideas previas. Lo que no discutimos es que el maestro debe aprovechar al máximo esos puntos de contacto para cualificar las relaciones y observaciones hechas a los niños.

Esta forma de pensar nos sacó de una primera encrucijada en la que nos hallabamos por intentar hacer una distinción entre ideas previas, preconceptos, concepciones erróneas, etc.

### **2.5.3 LA CONSULTA ACOMPAÑADA.**

Una vez identificadas las ideas previas de los estudiantes sobre los temas a desarrollar, los estudiantes se organizaron en grupos que no superaban los cinco niños e iniciaron una etapa de consulta, donde se buscaba información en libros, revistas, videos, internet, en enciclopedias especializadas y en lecturas que el profesor entregó a los grupos.

Consideramos que una de las maneras de estimular la curiosidad de los niños y la actitud de preguntar es mostrar y dar existencia a lo que para entonces se desconoce, de manera que se abra un mundo que ha sido velado para algunos y que para otros es la oportunidad contar lo que conocen, a partir de su experiencia. Es así como, la lectura posibilita abrir una visión general de un tema, en nuestro caso el ecosistema.

Acompañar el proceso fue aportando significados, posibilitando explicaciones, señalando fuentes bibliográficas, recapitulando conclusiones, diseñando y aportando actividades, propiciando el planteamiento de situaciones problemáticas, seleccionando información de consulta y materiales de experimentación, motivando el proceso de trabajo en y fuera del aula, ayudando a atribuir significados a los nuevos aprendizajes y contribuyendo a enriquecer las redes de nuevos conocimientos construidos por el niño. En esta etapa, el mismo alumno elabora notas y escribe frases que le son significativas atendiendo a sentidos y conceptos.

La dinámica consistió en consultar sobre cada uno de los temas y llevar la información a clase, en donde se leían los artículos y los alumnos identificaban las ideas principales de cada párrafo y las escribían en su cuaderno, construyendo un entramado temático.

### **2.5.3.1 LA CONSULTA EN GRADO TERCERO**

Para los niños de grado tercero se propuso indagar en diversos medios de información que hablaran sobre Ecosistema, éstos fueron: textos escritos y gráficos tales como: el ecosistema, ecosistemas acuáticos, tipos de ecosistemas, las relaciones en un ecosistema,<sup>6</sup> los seres vivos están organizados<sup>7</sup>, en qué consiste el equilibrio de la naturaleza<sup>8</sup>, medios audiovisuales (el mundo de los insectos, cocodrilos, la naturaleza de la National Geographic), para que los estudiantes leyeran y registraran las ideas importantes (para los ellos) en su cuaderno, luego se inició una interpretación de la información donde el niño era motivado a: descubrir pautas, realizar inferencias, descubrir relaciones, formular preguntas, crear redes conceptuales.

---

<sup>6</sup> Viva la Ciencia 3. Edit. Norma

<sup>7</sup> La Ciencia y la Naturaleza 3. Edt. Susaeta

<sup>8</sup> Viva la Ciencia 4. Edit. Norma

También se realizaron actividades de lecturas del entorno<sup>9</sup> como la visita al parque Nacional y al jardín del Colegio que consistió en algo más que observar cuidadosamente los seres que conforman un ecosistema, porque algunas preguntas formuladas en la lectura de textos se pudieron contestar a través de la observación, se realizaron interpretaciones, se identificaron diferencias y semejanzas entre especies, tipos de ecosistemas presentes, tamaños y características de los mismos. Se realizaron registros del detalle de los hechos que posibilitaron ver lo que más les llamó la atención en las relaciones observadas en el ecosistema.

En las redes conceptuales elaboradas por los niños, se identificaron palabras claves, ideas centrales en el texto y pequeñas agrupaciones que resumen el texto leído, se puede observar que identifican los animales, los medios y las plantas como elementos que conforman el medio ambiente.



"Sebastián Pérez. Edad 9 años.

<sup>9</sup> Las lecturas del entorno son las interpretaciones que realiza un sujeto cuando lee una situación socio-cultural, un lugar o un objeto, donde se hace observación, comparaciones y formulación de preguntas..

En las redes conceptuales y en los escritos de los niños, se plantea una relación entre los conocimientos previos de los niños y la nueva información, que antes que aclarar ideas, produjo una combinación de términos que complejizaron sus expresiones, es decir, los niños hicieron un uso indiscriminado del nuevo vocabulario en sus concepciones, sin llegar a una comprensión de lo consultado

“En el ecosistema de una charca se puede llegar a encontrar muchos animales, también como puede haber muchos seres inertes, si un ecosistema llegara a cambiar o a dañarse todo lo que vive allí se morirá, un ecosistema está lleno de muchos seres vivos e inertes” Sebastián Pérez. 9 años.

“En un ecosistema de charca la rana come insectos y a su vez otros animales y plantas usan el excremento como alimento. En un ecosistema se necesita aire, luz y temperatura que utilizan los seres. Si en un ecosistema algo se altera los demás elementos también se alteran”. Miguel Ángel Correa. 9 años.

El ecosistema es expresado como un espacio o lugar donde viven los seres vivos, mas no como un sistema dinámico de interrelaciones. Los factores abióticos son considerados seres. Durante esta etapa los niños hacen frente a la información dada, sólo algunos aspectos son significativos, ya que en forma recurrente ellos los expresan, como son: tipos de medio (acuático y terrestre), nominación de animales superiores, algunos elementos que conforman un ecosistema (aire, tierra, plantas e identifican el calor, la luz, el sol y el fuego como elementos independientes), elementos del paisaje (rocas, montañas, desierto)

“En el ecosistema de río hay muchos animales y unas lindas plantas ahí también hay aire, luz agua y muchas cosas más que no se han descubierto.” Camilo Cárdenas. 9 años.

“Los elementos que componen el desierto son: captus –arena-huesos-insectos.” Sebastián Pérez. 9 años.

“Acuático: en éste hay mucho agua, peces, ranas, cocodrilos, algas, aire, tierra y plantas”. Sebastián Pérez

Es importante resaltar cómo los niños, mediante el continuo acercamiento a la información van creando diversas formas de explicación, ya sea desde la combinación, que es la utilización de términos nuevos (para él), que se convierten en sinónimos de significados que ya poseen y desde las relaciones sociales que establecen con los animales y consigo mismo, así:

-La extinción para ellos es matar, maltratar, talar.

“Si la gente no arranca las plantas ni maltrata a los animales no estarían en vía de extinción”. Sebastián Pérez.9 años

.- La reproducción es sinónimo de relaciones físicas y sociales (besos, caricias, amistad, protección)

“Un elefante y su hijo. El hijo quiere hacer como su padre pasar de roca en roca pero él lo intentó sin alcanzar a pisar la roca y su papá lo ayudó” miguel Ángel Correa.9 años.

“Los animales se relacionan en un ecosistema apareándose y de varias formas más como siendo amigos, novios, esposos y también se pueden relacionar con su ecosistema usando el agua, la tierra, el aire, la vegetación y la luz” Luis Camilo Cárdenas.9 años.

.- El ecosistema es un espacio, es un lugar o un sitio.

.- “En el ecosistema de montaña hay montañas, yerbas, plantas, sol hay aire y tierra”Diego Felipe Rodríguez.8 años

.- La respiración en las plantas se realiza: “En el tallo de la flor hay unos huecos y por allí respiran”. Oscar Velásquez. 8 años.

- La adaptación es considerada como un don que poseen algunos animales para ir a un lugar donde no pertenecen.

“Si el animal acuático se mete al terrestre no permanecerá mucho tiempo en territorio ajeno lo mismo pasa con los otros ecosistemas los que tienen el don de salir de su hábitat y estar en otro campo son por ejemplo el pájaro, la foca, el cocodrilo, la tortuga,...” Miguel Ángel Correa. 9 años.

Los textos escritos por los niños y los conversatorios, sólo dan cuenta de las observaciones, experiencias y discusiones realizadas en torno a las diferentes lecturas; y aunque se identifican expresiones manejadas por los niños, no hay evidencia de manejo de conceptos, ni de transformación del pensamiento. Situación contraria con la lectura de entorno, que se realizó en el Parque Nacional y en el jardín del colegio, que era complementado con preguntas por parte del docente que buscaban una observación más detallada, sobre las relaciones y la diversidad del ecosistema.

“Las plantas guardan la humedad para crear su propio ecosistema, los animales se relacionan con la tierra y las plantas como si fuera su casa, los animales sólo salen de la tierra en caso de emergencia en sus casas, los marranos se reproducen muy fácilmente ellos buscan la comida bajo la tierra para tener crías y alimentarse.” Luis Camilo Cárdenas.

“En el Parque Nacional observé que habían plantas que tenían muchos colores, las plantas se relacionan con el suelo y el agua y la obtienen del suelo o del aire: del suelo por la raíz y cuando llueve de la atmósfera. Los animales como los marranitos y arañas viven en las plantas.” Cristian Alvear. 8 años.

En este momento, estos textos escritos se convierten en elementos dialógicos, a tal punto que las ideas planteadas por los textos son replanteadas y transformadas términos y opiniones de ellos, que dejan ver el conflicto que ha generado la nueva información.

### 2.5.3.2 CONSULTA EN GRADOS CUARTO Y QUINTO

Para los cursos cuarto B y quinto C el profesor entregó a los alumnos algunas lecturas tomadas de diferentes fuentes, teniendo en cuenta que los temas tratados estuvieran dentro del contenido esquemático. Estas fueron:

Grado cuarto:

- ¿Qué es un ecosistema y cuáles son sus componentes?
- ¿Cómo se pueden dar las relaciones en un ecosistema?
- Conceptos de individuos, poblaciones y comunidades biológicas
- Ecosistemas acuáticos y terrestres

Para grado quinto:

- ¿Qué es un ecosistema y cuáles son sus componentes?
- ¿En qué consiste el equilibrio natural?
- Adaptaciones de los seres vivos a su medio
- Recursos naturales
- Contaminación de aire, agua y suelo.

Para cada tema leído los alumnos debían identificar unas palabras claves y con ellas elaborar mapas o redes conceptuales. (Anexo 3)

A continuación presentamos dos ejemplos de estas redes o mapas conceptuales, uno elaborado por un grupo de niños de grado cuarto y el otro de grado quinto.

Esta etapa de consulta busca que el niño se familiarice con un lenguaje específico desde el punto de vista científico. Que introduzca nuevos conceptos que tal vez contradigan sus ideas previas y que auspicie en los niños la coordinación de las informaciones provistas por los textos y las aportadas por el contexto.

En cuanto a los mapas o redes conceptuales se consideran como estrategias que ayudan a los estudiantes a reflexionar sobre sus propios conocimientos. . Tienen por objeto representar relaciones significativas entre conceptos . En ellas

predomina la idea de jerarquía puesto que parten de ideas muy generales que se van desglosando en otras más específicas, conectadas entre sí por relaciones de inclusión.

Se observó que en grado cuarto no es muy clara la jerarquización de conceptos, por lo que se considera que antes que mapas son tramas o redes conceptuales lo que ellos elaboran, ya que únicamente se centran en establecer algún tipo de relación entre conceptos.

En el grado quinto la elaboración de mapas conceptuales en grupo constituyó un instrumento de comunicación y negociación de significados ya que posibilita el diálogo, la crítica y el análisis de conceptos.

#### **2.5.4 CONFORMACIÓN DE GRUPOS DE TRABAJO**

En esta etapa del proceso se propuso crear un tipo de ecosistema, dibujando los seres que lo conforman, escribiendo una pregunta sobre el tema y elaborando una carta a un personaje en la cual le preguntaran una inquietud sobre el tema estudiado. De las preguntas que surgieron se hizo una agrupación temática, para iniciar la organización de grupos de trabajo bajo un interés común.

### **2.3 EL PROCESO EN GRADO TERCERO** 2.5.4

El grado tercero quedó organizado en siete grupos conformados por 4 o 5 estudiantes, con los siguientes temas: la reproducción de los animales, la respiración de las plantas, contaminación, relaciones que se dan en un ecosistema y conformación de ecosistemas.

Los estudiantes plantearon inquietudes particulares:

¿Con qué cosas se hace un ecosistema?

¿Cómo nacen los ecosistemas?



- ¿Cuántas relaciones se dan en un ecosistema?
- ¿Qué comen las abejas?
- ¿Cuántos ecosistemas existen?
- ¿Las plantas son seres vivos?
- ¿Cuántos ecosistemas hay?
- ¿Por qué los leones se comen a otros animales?
- ¿Qué es la contaminación?
- ¿Por qué se contamina un ecosistema?
- ¿Por qué dicen que los animales se están extinguiendo?
- ¿Cómo se reproducen los hámster?
- ¿Las plantas respiran?
- ¿Cómo respiran las plantas?
- ¿Si no existieran los animales, qué pasaría?
- ¿Cómo se reproducen los animales?

Las preguntas realizadas por los niños se pueden agrupar así:

Por intereses semejantes a temas como: La reproducción de animales: “¿Cómo se reproducen los animales?”, “¿Cómo se reproducen el hámster?”

La contaminación: “¿Por qué se contamina un ecosistema?”, “¿Qué es la contaminación?”

La biocenosis y el biotopo: “¿Cuántas relaciones se dan en un ecosistema?”, “¿Con qué cosas se hace un ecosistema?”

La alimentación: “¿Por qué los leones se comen a otros animales?”, “¿Qué comen las abejas?”

Las plantas: “¿Las plantas respiran?”, “¿Las plantas son seres vivos?”.

Por la forma como los niños las elaboran: en algunas preguntas, en las palabras utilizadas no se capta bien su contenido, por ejemplo: “¿Cómo nacen los ecosistemas?”, “¿Si no existieran los animales, qué pasaría?”, “¿Cuántos ecosistemas existen?”

En este tipo de preguntas parece que no se formula como petición específica de información, sino más bien como expresión de interés: “¿Por qué los leones se comen a otros animales?”, “¿Por qué se contamina un ecosistema?”

Otras preguntas parece que piden una información o respuesta directa, como: “¿Las plantas son seres vivos?”, “¿Qué comen las abejas?”

Hay otras que requieren respuestas complejas, donde los niños esperan una explicación, pero que probablemente si se les ofrecen, no la entiendan: “¿Cómo respiran las plantas?”, “¿Con qué cosas se hace un ecosistema?”

En esta etapa del proceso ubicamos unas dificultades en las relaciones interpersonales de los niños, que les impedían organizar equipos de trabajo donde se sintieran a gusto, por existencia de rótulos con calificativos despectivos. Ante esta situación, el equipo decidió realizar un taller sobre la importancia de trabajar en equipo que nos llevó a reconocer la historia de los grupos con los que se estaba adelantando la investigación. De manera que se registraron observaciones de las clases, dándole importancia no sólo a la temática de trabajo, sino a las relaciones de grupo en cada uno de los cursos. A continuación se presentará la manera como se fueron conformando los grupos de trabajo, sus dificultades y cómo fueron diseñando estrategias de solución.

### **2.5.5 CONSOLIDACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO**

El Multitaller al proponer al aula una forma de reorganización que se aleja de los grupos de pares de mayor vinculación afectiva (mis amigos con los que siempre me gusta estar y trabajar) para dar paso a la conformación de grupos heterogéneos y cuyo nexo es el de encontrar que otro niño tiene inquietudes

disciplinares similares convoca a un movimiento en la dinámica interna del grupo; son movidas las estructuras del mismo a partir del replanteamiento de los canales de comunicación empleados por los niños así como también el sistema de roles y status que aflora en el grupo: los roles que se espera asuman los niños a quienes se les cree de mayor capacidad, los roles percibidos aún sin haber empezado a trabajar con determinado niño, se anticipan determinados comportamientos, actitudes y ritmos de trabajo que se han visto en otros momentos de clase o durante el tiempo que han compartido, y los roles ejercidos por aquellos niños y grupos en donde por efectos de la coincidencia en la pregunta disciplinar no se ha ubicado algún niño con historia de éxito, lo que obliga a que alguno asuma la posición de liderazgo.

"La profesora lee el listado de nombres que conforman los grupos y les invita a reunirse de esta manera; el aula se moviliza, hay gestos de agrado y saltos de emoción. En otros el disgusto aflora pues manotean y su respuesta corporal es de rechazo y desaprobación; algunos intentan sentarse en su puesto y cruzan los brazos como señal de no querer acercarse a ése o ésos otros compañeros, para algunos de estos niños la mirada baja, las manos van al rostro y comentan al amigo del lado que no quieren trabajar en ese grupo..."

Una vez constituidos los grupos empezaron a gestarse las estructuras de cada grupo, que como cita Marvin E Shaw en su libro Dinámica de grupo (1.995) está conformada por el entramaje de variables (entorno físico, nivel socioeconómico y cultural, intereses, objetivos, necesidades de filiación, niveles de empatía, estilos de aprendizaje etc.,) que integran a los sujetos en torno a una tarea específica creando un posicionamiento de los mismos de acuerdo con un sistema de roles, normas y status que inciden en los procesos de resolución de la tarea y de interacción en el grupo.

Al caracterizar dicha estructura los niños inician por elegir un monitor: los criterios para su elección según los grupos fue determinado por azar impuesto cuando no

afloraron líderes espontáneos; por ofrecimiento voluntario, o cuando se consideró que alguno de los niños era el "más inteligente," por hablar bien en público o por reconocérsele habilidades de mando.

Al monitor se le confiere un status similar al del profesor y se espera que se comporte como tal, expectativas que permanecen tácitas en el grupo (rol esperado) y por ello, no son verbalizadas y se suponen propias del cargo ostentado, situación que, conjugada con los criterios de elección, potencia el no ejercer dicho rol pese a sustentar el cargo y el generar posibles conflictos en las relaciones intragrupalas.

Teniendo en cuenta los requisitos de la tarea o las aptitudes de sus integrantes, surgen funciones como: "el que escribe", "el que trae los materiales", "el que da ideas", "el que pregunta a la profesora" etc., Dentro de las cuales, quien ostenta la mayor habilidad comunicativa ocupa un status superior y mayor poder dentro del grupo.

Emplean de igual manera mecanismos de control dentro de los cuales el lenguaje ocupa un papel decisivo, aparecen la burla y la broma con intencionalidad de maltrato, esta aclaración se hace teniendo en cuenta que existen expresiones de éste tipo, cuya intencionalidad y manejo es de la de divertir siendo por ello aceptado por el grupo. De igual manera, afloran conductas de aislamiento e indiferencia, crean cuadros de registro de comportamiento y cumplimiento para con las normas de grupo.

SANTIAGO: "Diseñamos una planilla de control porque es necesario para ayudarnos a corregir las cosas que estén mal, por ejemplo que nos paramos del puesto y nos vamos a jugar a otro lado o cuando no traemos materiales y eso nos sirve para darnos cuenta cómo estamos trabajando..."marzo de 2001.

Este grupo ha implementado este instrumento de registro de comportamiento que es un elemento también validado y empleado por la profesora para conocer el proceso del grupo. Es de destacar que este grupo reformuló dicho instrumento, por cuanto los niños descubrieron la importancia de tener varios puntos de vista frente a un mismo desempeño y que el grupo es una "familia" como ellos se autodefinen. Por tal motivo adicionaron a la misma la coevaluación para dar paso igualmente al registro de cómo se sienten frente al trabajo aportado y al del grupo.

Esta planilla y el proceso de reestructuración que vivió (ver anexo N°4 agosto de 2001) se constituyeron en muestra concreta de la evolución de los niños en cuanto a su desempeño para con el trabajo del multitaller y para con el crecimiento en las relaciones interpersonales vividas por el grupo. La huella de la repisada y la evidencia de haber borrado es fruto de una discusión y negociación frente a los desempeños.

Es de anotar que ante la preocupación por manejar situaciones similares de relación y de cumplimiento con tareas del grupo en general, el grupo 5 presentó la experiencia de su planilla y se sometió a votación si se aceptaba como propuesta para todos los demás grupos, ante lo cual los niños aceptaron pero propusieron diseñar su propia planilla de acuerdo con sus ritmos de trabajo y reglas. Una vez los grupos realizaron sus diseños se encontró, dialogando con ellos, que algunos opinaban que la planilla no serviría por cuanto cada uno hacía lo que tenía que hacer en el grupo, otros que creían muy poco en ella, porque había niños que simplemente hacían lo que querían; sin embargo, la emplearían y otros no dudaban en considerarla un elemento de gran ayuda.

Entre otros mecanismos de control empleados por los grupos se destacan: el establecer "contratos" o "sistemas de castigos" durante determinado tiempo, asignar nuevas responsabilidades dentro de la dinámica de grupo, acudir al diálogo con el compañero o acudir a los padres de familia de los niños que incumplen la norma y hablar con la profesora.

Estos mecanismos de evitación, rechazo, de confrontación, de diálogo ocasional persuasivo y/o sancionatorio hacen parte de la o las vías que los niños hallan para abordar los conflictos propios de su momento evolutivo de los requerimientos de la interacción y de la tarea misma.

Abordamos el conflicto de relación "como aquel evento signado por la presencia al mismo tiempo de intereses, sentimientos, tendencias, necesidades y contradicciones de dos o más personas en torno a una realidad u objetivo que mutuamente los afecta". Dicha realidad en el aula representa los diferentes estilos de aprendizaje, el autoconcepto de los niños, sus necesidades y expectativas de aprendizaje, en general, los recursos personales\* con los que cada niño llega a su grupo.

JUAN: "El grupo no ha trabajado bien, Julián no trabaja bien, no copia, se para del puesto o a veces se pone a jugar, Diego me saca la rabia y yo le digo que trabaje y entonces se va a jugar y todos nos aburrimos y nos vamos a otro grupo. Pérez se pelea con todo el mundo, se lo pasa bravo todo el tiempo y todos nos ponemos bravos, peleamos y nos decimos groserías, nos empujamos a mí me queda un resentimiento, una cosa en el cerebro..."mientras habla su actitud es de desespero, sus ojos buscan rápidamente en el espacio y sus manos se agitan.

PEDRO: "Trabajamos con alegría, o sea que queremos trabajar hacer las cosas de buena gana, todos participamos, damos ideas, a veces nos vamos a otros grupos. Mario se va, juega y quiere que todos hagamos todo. La profesora nos pide que le ayudemos con la disciplina de él y le decimos y nos hace caso. A veces el grupo se desconforma y se nos van las dos horas por que vamos a mirar lo de los otros grupos. Hemos creado una planilla, Jhon y Edison me ayudan con la disciplina de los compañeros y llenamos la planilla"

Se considera al conflicto como un elemento propio de la interacción humana y como una oportunidad que invita a la negociación y/o concertación

Se trata, entonces, de aprender a solucionarlo, no de negarlo y de que los niños construyan paralelamente con el multitaler estrategias que le permitan abordar los conflictos en forma constructiva para las partes implicadas. Así, a partir de desarrollar en el trabajo en grupo una mayor capacidad para descentrarse de sí mismo y poder abordar al otro desde su contexto; aproximarse a su forma de sentir, pensar y actuar. Ponerse en el lugar del otro como una manera de entender que hay otros puntos de vista diferentes al propio y que hacen parte del todo que integra a un grupo y que de la manera como se logren conjugar, depende en gran medida el éxito a lograr para con el desarrollo del multitaler (la comprobación de las conjeturas, el proceso de experimentación, la negociación de las opiniones e ideas y la consecución de unos resultados o metas propuestos).

El multitaler al contemplar el contexto y sus interacciones como una parte importante en el proceso de construcción del saber y de cultivar el espíritu científico en los niños logró direccionar la mirada de los niños hacia tener una mayor conciencia frente a las relaciones entre compañeros y el papel decisivo que tiene el "otro" para con la construcción de conocimiento; se aprende con el otro y del otro.

Para lo cual se intervino a partir de estrategias como:

Brindar la posibilidad en el aula de un espacio dispuesto para que los niños manifestaran su sentir dentro de los grupos de trabajo, se hablara de las dificultades al igual que de los momentos de satisfacción y se construyeran en el grupo estrategias de manejo.

Esta estrategia permitió trabajar entorno a dos ideas, la primera que las diferencias de opinión son propias del trabajo en grupo, y la segunda que sus

integrantes tienen diferentes maneras de pensar y actuar. Aunque es de anotar que los niños de manera discursiva plantean hábilmente propuestas pero que una vez en el ambiente propio de los pequeños grupos de trabajo (5 integrantes) las situaciones de empatía o apatía afloran dado el compromiso emocional y afectivo; Por eso es necesario abordar los conflictos de relación y el apoyo a los niños desde otra perspectiva.

Durante el desarrollo del multitaller es necesario preguntar a los niños por su sentir con respecto al trabajo en grupo e indagar por la forma como es abordado, determinar la estructura de grupo y ayudar a los niños a leer en sus compañeros otras habilidades y/o desempeños que pudiesen subsanar determinado comportamiento, actitud o resultado que no concordase con lo esperado y que contribuyera en la autoregulación y autocontrol de los niños con respecto a sus estilos de aprendizaje y respuesta al trabajo en equipo.

Es de anotar que esta intencionalidad aborda el proceso de construcción de intersubjetividad como se enunció al inicio de este trabajo y que por ser un proceso altamente complejo en el que no sólo interviene el ambiente de aula (aunque es de suma importancia) sino en general el contexto en el que se desenvuelve el niño, requiere de una lectura juiciosa a partir de un diálogo constante entre grupo y profesor así como también de un vínculo afectivo de cercanía y sensibilidad entre estos.

PROFESOR: ¡Hola!, ¿cómo les ha ido?

NIÑOS DEL GRUPO: ¡Bien profe!

Los niños hablan al unísono, casi podría decir que gritan, se sienten felices y orgullosos de sus logros con su gran pregunta, los cuadernos son levantados, las hojas pasan rápidamente, aparecen dibujos, colores, gráficos, cada uno de ellos quiere mostrar... hasta que Augusto centra a la profe halándola del brazo para que le escuche...



AUGUSTO: estamos construyendo las nuevas conjeturas, porque ya cambiamos de pregunta

JUAN: Ahora estamos resolviendo ¿cómo se contamina el agua?

PROFE: y ¿qué han podido responder?

ANDRES: Pues mira profe, estamos pensando que el agua se contamina por muchas maneras, hoy por ejemplo hemos traído agua en este frasco y le hemos echado basura, sólo que Felipe se le olvidó traer unas cosas y ÉL se HABIA comprometido. Mientras cuenta esto hace una mueca y mira a Felipe quien mira a la profe y recoge los hombros, mira hacia abajo, pues en este momento los otros niños del grupo al unísono lo miran y le recriminan por su incumplimiento...

AUGUSTO: sí.. profe y no es la primera vez que lo hace, ahhh estamos aburridos, él debería irse

JUAN: sí, por que si no quiere y le hemos dado oportunidades y no hace caso, entonces nosotros tampoco podemos seguir así. Lo señala una y otra vez, se inclina sobre el pupitre para poder dirigir su cuerpo hacia él y hablarle lo que se acaba de registrar...

FELIPE: respira profundo y se ubica al borde de la silla para decir: "Ustedes también no han traído cosas, usted Augusto no trajo qué día el cuaderno y QUE!! ahí no teníamos anotado lo de la nueva pregunta ahhh!! no se le olvide mijito y si yo me salgo, usted también..."

En estos momentos el ambiente del grupo se ha tornado lleno de gritos, cada uno parece tomar un bando, las manos se levantan y dejan caer sobre los pupitres, las cabezas asienten ratificando una y otra postura, en el ambiente afloran recuerdos de conflictos no resueltos y el trabajo es relegado...

Carlos quien parecía no tomar parte y que hasta el momento no había pronunciado palabra exclama intentando calmar los ánimos:

CARLOS: tranquilos no peleen, al fin a todos nos ha pasado alguna vez, aquí ninguno es santo.

PROFE: Calmémonos, pensemos un momento en lo que Carlos ha dicho.

JUAN: Sí, pero...

PROFE: Tranquilízate y piensa unos momentos si la situación que le ha sucedido a Felipe no te ha sucedido, en ésta o en otra clase, piénsalo, regálale unos segundos. Todos hagamos lo mismo. Y pensemos si acusándonos y culpándonos mutuamente resolvemos la situación.

Miremos por qué suceden situaciones como ésta y también hablemos sobre cómo nos podemos ayudar entre todos...

De aquí la carga valorativa implícita en el contexto del multitaler y el nivel de descentración alcanzado hasta lograr escribir y representar los procesos interaccionales vividos por los grupos como aparece en la gráfica. (Ver anexos 5 y 6)

### **2.5.6 ELABORACIÓN DE PREGUNTAS GRUPALES GRADO TERCERO**

Cada grupo de trabajo formuló una pregunta que satisficiera a todos los integrantes, luego elaboraron una explicación a su pregunta y crearon posibles caminos de comprobación, de tal forma que cada grupo iniciaba la concreción de un plan de trabajo. Las respuestas de los niños se constituyeron en indicios, para el equipo de investigación, del tema que los estudiantes querían estudiar, ya que al principio las preguntas fueron muy generales o muy particulares.

A continuación veremos cómo los niños en los grupos de trabajo elaboraron sus preguntas y se iniciaron en una actitud científica frente a los fenómenos que los rodea.

## PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DEL GRUPO 1

“Qué hacer para que los animales y las plantas no estén en vía de extinción”

Conjetura:

“No ir a la naturaleza y dañarla.

Ser los mejores amigos de la naturaleza.

No arrancar las plantas ni maltratar a los animales.”

Los niños elaboraron la pregunta como si buscaran una información directa y las conjeturas que realizaron sólo son respuestas empíricas fruto de la experiencia social, la intervención del maestro se dirigió a motivar a los niños a elaborar una pregunta más concreta y a replantear la conjetura:

“Por qué los animales y las plantas están en vía de extinción”.

CONJETURAS:

“Porque las personas van no a conocer sino a dañarlas. Porque algunas personas talan los árboles y cogen animales y los maltratan.”

CAMINOS DE COMPROBACIÓN EXPUESTOS POR LOS NIÑOS

“1. Comprobación: Ir a un parque y ver si las personas lo han dañado”

“2. Comprobación: podemos ir a una salida ecológica y comprobar que las personas no lo han dañado”

“3. Comprobación: decirles a otras personas que no hagan eso”

Podemos observar que los niños elaboraron una pregunta que buscaba varias formas de respuesta y por ello puede ser más apta para promover una investigación; las conjeturas dan cuenta de una iniciación de posibles respuestas al problema, reconocen la tala de árboles, la caza de animales y la acción del

hombre como causas de la extinción de los recursos naturales. Las conjeturas realizadas promueven la elaboración de caminos de comprobación, aunque éstos sólo tengan como finalidad una observación directa de los hechos.

Ahora el profesor confronta a los niños sobre la pertinencia de la pregunta, la eficacia de los métodos de comprobación en relación con la pregunta y la respuesta planteada. Es preciso aclarar que este momento no es inmediato ya que requiere de varios encuentros y una negociación sustentada en observaciones (visitas), discusiones y reflexiones.

En esta fase, se realizaron las observaciones en el jardín del Colegio, parque Nacional, humedal de la Conejera y el laboratorio del Colegio las cuales tenían como finalidad identificar los tipos de ecosistemas, los elementos que lo conforman, las relaciones que se dan, todo en el marco de la pregunta de cada grupo.

Las reflexiones, discusiones, explicaciones y métodos propuestos por los niños, giraron en torno a las nuevas observaciones, dentro de un ambiente de negociación. En las conversaciones los niños plantearon preguntas sobre el tema que querían trabajar y planteaban diferentes caminos de comprobación donde se involucraba instrumentos a utilizar, el desarrollo de la actividad y lo que pretendían alcanzar (elaboración de conjeturas), es decir, se iniciaban en la preparación de planes de investigación anteriores a su realización.

Luego el profesor invita a los niños a planificar lo que van hacer escribiendo sus conjeturas. Veamos cómo lo hicieron:

" Conjetura: Algunas personas talan árboles y cogen animales y los maltratan.

Objetivo: que no talen árboles porque allí viven muchas aves.

Qué necesitamos:

Ir al campo.

Procedimiento:

Ir al campo a ver si maltratan a los animales.

Objetivo:

averiguar si demasiados animales están en vía de extinción

Qué necesitamos:

Ir a un campamento

Procedimiento:

Vamos a un campamento a preguntar que si allí talan árboles. Si nos dicen que sí, les decimos a los que talan árboles que no lo hagan.

Objetivo: ir a un museo

Procedimiento: ir al museo y preguntar que si hay demasiadas plantas en vía de extinción

Qué necesitamos:

Libros

Los niños empiezan a elaborar planes de trabajo, aunque ellos sólo dejan entrever acciones prácticas ( campañas de protección), comprobación directa de los hechos y consulta. En este momento el profesor motiva una nueva observación al jardín del colegio para que desarrollen lo planeado e invitarlos a realizar un análisis más detallado del lugar, a partir de nuevas preguntas.

Reelaborada la pregunta, los alumnos mejoran su plan de trabajo. Veamos:

Conjetura: ¿Por qué las plantas y los animales están en vía de extinción?

Objetivo: Proteger a las plantas y animales

Que necesitamos.

Bajar al jardincito

Hacer una campaña

Procedimiento: bajar al jardincito vemos si hay demasiada basura y si la hay, hacemos una campaña en todo el Colegio para que no boten basura.

Qué encontramos:

Bolsa, super-bonder, bolsas de maní, bolitas de helado, cucharas, papel, vidrio, lata, esferos, cigarrillos, tapas, plásticos, regla, palillos.

Al contestar los niños por qué creen que la basura le hace daño a los animales y plantas contestaron:

“Plástico: porque se los tragan y mueren

Vidrios: Porque se quedan parados en la tierra y un animal se sube encima y se muere

Papel: El papel, porque se lo tragan y se mueren

Hay dos formas de que se sequen las plantas pudriéndose, secándose

Donde hay basura no hay tanta vegetación ni animales

El plástico no se puede pudrir pero si se puede ensuciar”

Observación en el parque Nacional.

“En el parque Nacional vimos muchos árboles, plantas, prados, muchos marranitos. También encontramos muchos desperdicios de empaques de productos y también vidrios. En el parque Nacional inspeccionamos casi todo tipo de basura y miramos en qué le hacía daño a los animales, plantas.”

Realizadas las actividades de observación propuesta por el profesor, los niños fueron invitados a elaborar un texto para identificar ideas y diversas elaboraciones contextuales .

¿Cómo se contamina un ecosistema?

“Una forma es tirándole basura, eso no deja que las plantas nazcan, eso es malo no sólo para las plantas sino que también lo es para los animales.

¿Por qué? Porque la gente tira la basura sin medir las consecuencias y al rato se dan cuenta que eso es malo y lo van a botar a la basura."

Los niños identifican causas (elementos) de contaminación, aunque todavía no expresan tipos de contaminación que afectan al medio ambiente. Las observaciones y las explicaciones hacen ver que el tema de interés para ellos, es la contaminación y por eso se orientó, a que los niños construyeran un texto sobre el tema, de aquí en adelante los niños asumieron la pregunta de la profesora como pregunta de grupo. Se invitó a los estudiantes a que escribieran en un texto todo lo que supieran sobre ¿Cómo se contamina un Ecosistema?. Observemos el siguiente texto:

¿Cómo se contamina un ecosistema?

1. Una forma es tirarle basura y eso no dejan que crezcan plantas ni animales. Es malo no solo para las plantas sino que también lo es para los animales.

¿Porque eso pasa? Porque la gente tira basura sin medir las consecuencias y al rato se dan cuenta que eso es malo y lo van a botar a la basura.

2. Una forma es que las persona hagan sus necesidades en el pasto. eso es malo porque los animales no les gusta el olor y se mueren.

¿Porque eso pasa? porque la gente es imprudente.

Sebastián Pérez. 9 años.

En el texto identifican la basura como el causante de la contaminación y algunas consecuencias ( muerte), aquí los niños sólo reconocen a las plantas y animales

como los seres que se ven afectados por la contaminación. Reconocen el excremento como un factor contaminante en términos de olor, más no como contaminación orgánica.

En esta etapa los niños llegan con información (de libros e internet) a la clase y expresan la voluntad de consultar, la profesora aprueba la propuesta de trabajo e inician una elaboración de ideas centrales escritas por los niños:

“Una de las contaminaciones es que las empresas talen árboles eso dañaría las faunas y los ecosistemas.

Que algunos trabajadores dejan vidrios y provocan incendios forestales y eso no permite que nazcan más plantas

En algunas partes de Bogotá como: avenida Caracas, Chapinero y en el Centro de Bogotá. En esas partes hay contaminación

¿Que clases de contaminación?

-de las fabricas	-de los carros	-las chimeneas
-los restaurantes	-la pólvora negra	-los incendios
-las fogatas	-las hogueras	-los fumadores
-la quema de desperdicios	los que botan químicos	-el humo
-las bengalas	-los asados	-el humo de las casas
-el carbón	-el gas”	

Las ideas escritas responden a lo observado e identifican elementos que causan contaminación, nuevos para ellos.

Los niños son invitados a escribir de nuevo la pregunta, a realizar la conjetura y elaborar un camino de comprobación, pero elaboran la propuesta de trabajo e



ignoraron lo propuesto por la profesora y expresaron oralmente que la pregunta ya estaba escrita y que el texto era su conjetura, sin más proceden a desarrollar la propuesta:

“Materiales: Un tarro de vidrio transparente, tierra – agua

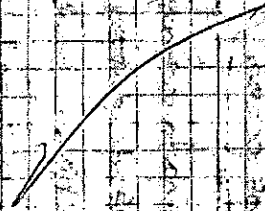
Procedimiento: en los tarros se les hecha el agua o tierra como aquí tenemos los desechos se meten en un tarro con tierra o agua pasa unos días y veremos que pasa con eso.

Objetivo: ver que pasa con el desecho

Julio 24, 2001

## OBSERVACIONES

Dibujos



Lo que vamos a hacer con estos dos cosas es:

Al vaso de agua le vamos a echar la cascara del plátano y también vamos a ver que va pasar con el agua, si se contamina o no.

Como está el agua

Julio 24, 2001

Olor: no huele a nada.

Color: transparente.

A un vaso le echamos axion

quedo de color verde porque el axion es verde

el olor es fuerte y huele a jabon, el jabon hace espuma.

el agua si se saca del fondo sale verde, y si se saca de la

superficie sale espuma blanca.

Al agua cuando se le echa la cascara de plátano en el otro vaso el

agua olio a cascara, casi sin olor.


Se puso color turbio en poco las dos mezclas de agua con axion y

agua con cascara de plátano podrido, las pusimos en biblia blanco y

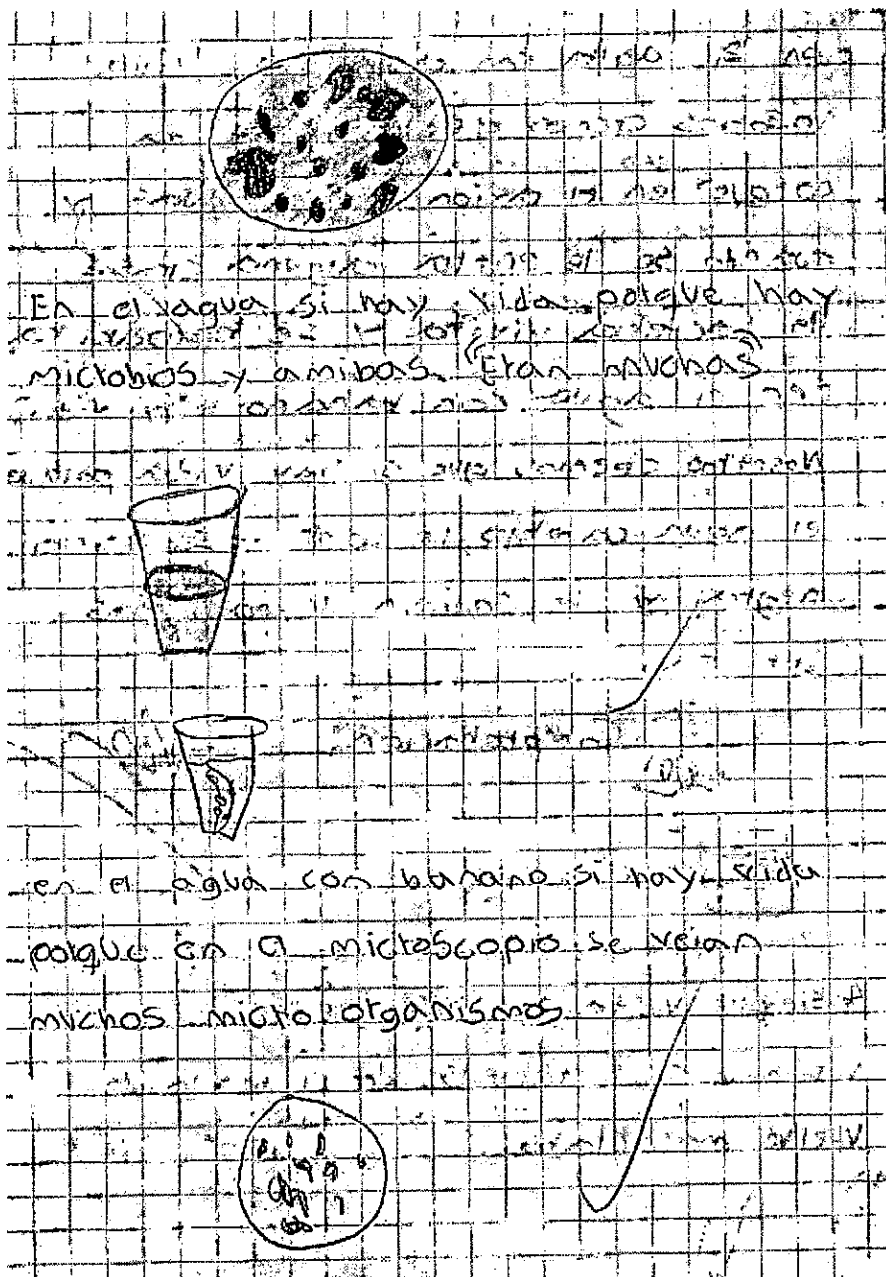
¿En el agua con oxígeno hay vida?  
Yo creo que sí hay porque Wier como  
el Jabón de burbujas y eso significa  
que si tiene vida el Jabón tiene  
amigos.  
¿El baño con agua tiene vida?  
también creo que tiene vida por  
el color que cambia el agua también  
cambia de color y le salen muchas  
burbujas pequeñas.

¿En el agua con oxígeno hay vida?  
No sé los creemos que si hay vida  
porque en el oxígeno hay burbujas y  
cuando se le entia alguna clase  
de bacteria vivira y se reproducira  
¿En el agua con banana hay vida?  
Nosotros creemos que si hay vida porque  
el agua cambia de color y se vuelve  
negro y le salen demasiadas  
burbujas.

Comprobación:



A simple vista se ve que el oxígeno es  
verde y si lo rebules de el fondo de  
vuelve mas claro.



Los niños anticipan la existencia de vida (la asocian con la aparición de burbujas) y reproducción en un medio contaminado, este grupo reconoce oralmente que son animales, bichos, luego de un conversatorio durante la observación a través del microscopio, registran los seres observados como microorganismos y le dan nombres como amebas y microbios. De nuevo los niños combinan las ideas previas con la nueva información y reconocen cambios físicos en la materia como olor, color; pero no reconocen los dos tipos de contaminación o no hacen

referencia explícita, a la diferencia entre los dos medios, e interpretaron sus descubrimientos a la luz de lo que ya sabían. La comprobación de la conjetura involucra por primera vez, un enfoque experimental. Después son invitados por el profesor a visitar el parque nacional, para observar otros tipos de contaminación.

Cuando la pregunta fue concreta y sus métodos de comprobación involucraban acciones experimentales y de observación, las desarrollaban con su respectivo registro en su cuaderno, con el fin de confrontar sus conjeturas. Los profesores del área de Ciencias Naturales, algunos vecinos del sector y padres de familia se vincularon de forma activa a los diferentes proyectos de aula. Los estudiantes entraron de nuevo en una etapa de consulta, de elaboración de planes de investigación y de propuestas por parte del profesor (¿Qué pasaría si ocurriera.?, Propongo realizarlo así:..., Si complementamos el montaje con...) en un ambiente de negociación, donde los estudiantes y profesores adaptan experimentos, montajes de laboratorio y consultas pertinentes al tema de estudio. Las observaciones y la interpretación de textos (escritos y audiovisuales) y los montajes en el laboratorio tienen como finalidad comprobar las conjeturas creadas por el grupo de trabajo, interpretar resultados y elaborar esquemas explicativos donde los niños relacionan la nueva información con sus ideas previas para dar cuenta de las nuevas comprobaciones.

La técnica utilizada por niños en esta fase, es la siguiente:

Planteamiento de la pregunta con su respectiva respuesta

Elaboración de conjeturas

Planificación de caminos de comprobación

Interpretaciones de la observación

Comparación de conjeturas y la nueva información

Reelaboración de conjeturas.

Las negociaciones dentro del aula se hicieron en el interior de cada grupo de trabajo, a partir de los métodos de comprobación y esquemas explicativos

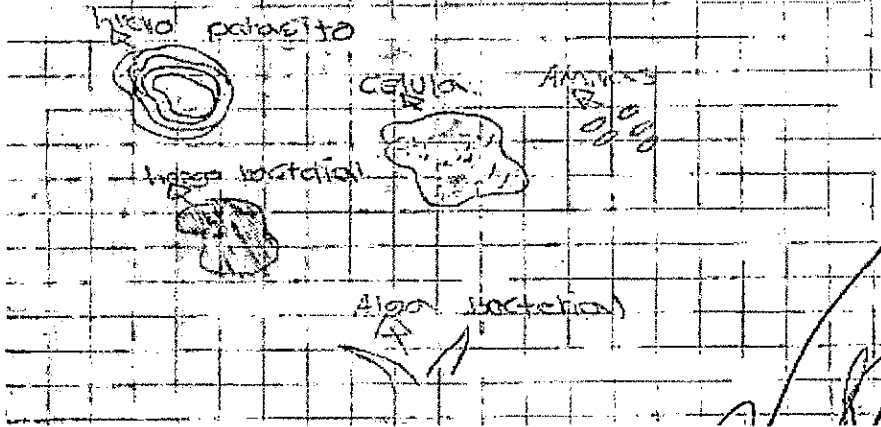
elaborados por los niños, donde se evidencia el tiempo, el espacio y los recursos que se tienen al alcance. Por otro lado, la negociación es un espacio para mantener el interés y una actitud de confrontación entre las conjeturas y los resultados obtenidos en las experiencias de clase. Uno de los resultados más inmediatos de la negociación es la reelaboración de conjeturas, redes cognitivas y textos explicativos por parte de los niños, los cuales se convierten en un punto de partida para seguir profundizando en el tema.

La propuesta de trabajo, por parte del docente fue realizar una visita al jardín del colegio y al río Arzobispo, para observar elementos que contaminan el ecosistema y cómo afectan éstos a los seres que los conforman.



observación en el laboratorio

## Dibujos Bacterias



Por: comenzamos haciendo  
 en el jardín algunas investiga-  
 ciones, luego sacamos la  
 basura que había en el  
 jardín. Después clasificamos  
 la basura en: plástico, vidrio,  
 papel, orgánico y otros.  
 Luego fuimos al parque  
 nacional. Allí descubrimos  
 un pedazo de plástico que  
 no dejaba respirar al pasto.  
 Después vimos que un árbol  
 que estaba machito.

[Handwritten signature and scribbles]

que tenía pedasas de  
al río Arsovispo con el  
profesor Antonio...  
cogimos 3 muestras en  
diferentes partes del río,  
luego fuimos al laboratorio  
si estaba contaminada pri-  
mero vimos con los ojos la  
después con la lupa al finalmente  
vimos por el microscopio  
y si comprobamos que ve si  
esta contaminada emos  
comprobado muchas cosas  
que ve también nos sirven  
para aprender que una serie  
de carbones y animales  
estamos en riesgo de extinción  
por que los animales y  
las plantas están veniendo  
extinción con rapidez



estas especies están casi agotadas como lo el in podremos solucionar:

- no tirando basura no talaando arboles - no maltratando los animales

- solución

- no tirando por que su ecosistema se contaminan y se mueren

- no talaando arboles por que hay un nido y talaan ese arbol y se mueren los pajaritos

- no maltratando los animales por que ellos tambien se mueren con un disparo

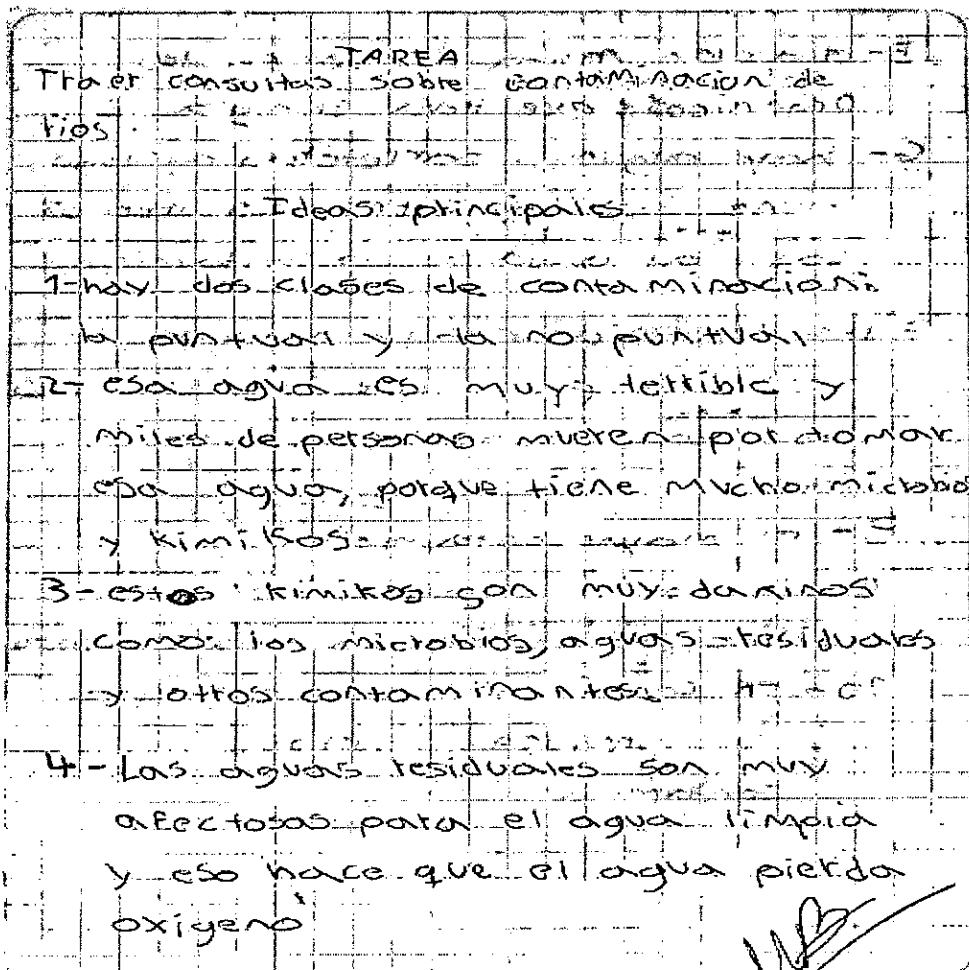
en los ecosistemas ~~ave~~ acuaticos hay peces.

en el agua contaminada no hay peces sino células huevos de parásito y otros tipos de bacterias.

tambien hay otros tipos de contaminación en el aire

Los estudiantes reconocieron a través del microscopio varios bacterios y algunos tipos de protozoarios, sus dibujos se aproximaron a las formas observadas (euglenas, amebas, paramecio, algas) La experiencia los llevó a identificar otros elementos que contaminan y de nuevo se despertó el interés por la consulta en un tema específico, la contaminación del agua. Las acciones y el pensamiento de los niños están interconectados. Los textos elaborados por los niños son más extensos, expresan de forma más sistemática algo que ya habían hecho antes, la nueva información se fue mezclando con sus explicaciones y dan cuenta que la experiencia vivida, se ajusta a la nueva idea expresada.

Los estudiantes entran de nuevo en proceso de consulta y se puede anotar que las ideas centrales elaboradas son una mezcla de información y de ideas que manejan los niños fruto de las experiencias posteriores.



TAREA

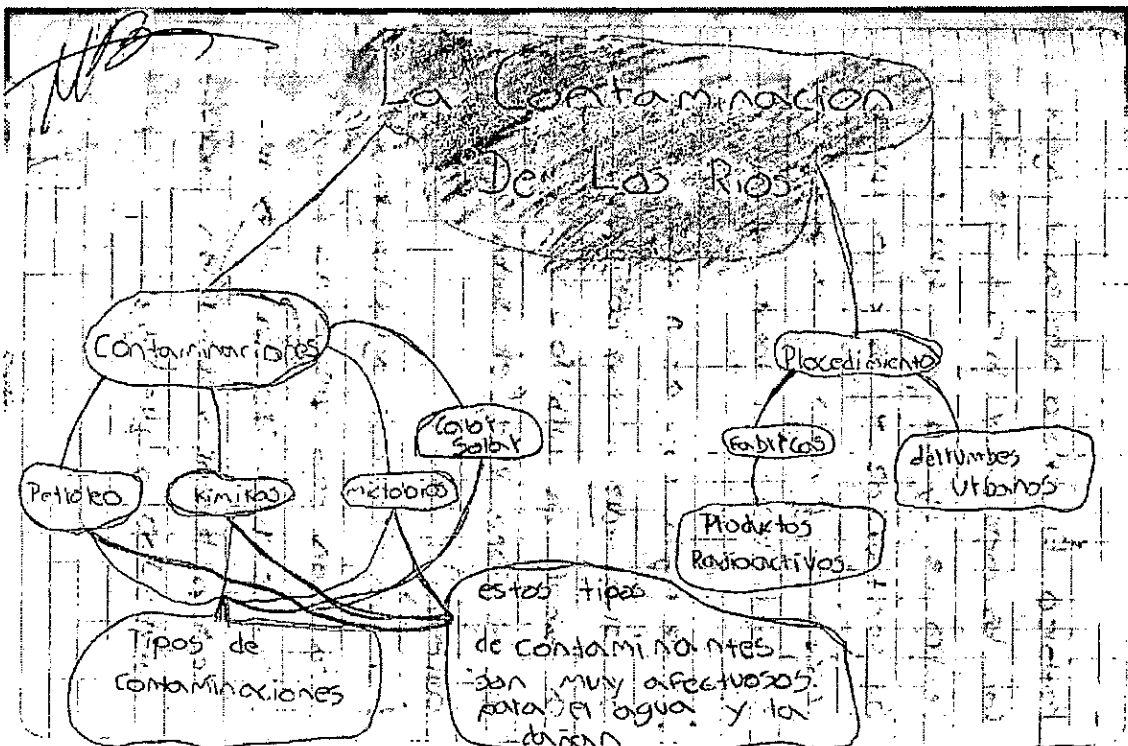
Traer consultas sobre contaminación de ríos.

Ideas principales:

- 1- hay dos clases de contaminación: la puntual y la no puntual.
- 2- esa agua es muy terrible y miles de personas mueren por tomar esa agua, porque tiene mucho microbios y kimikosos.
- 3- estos kimikos son muy dañinos como los microbios, aguas residuales y otros contaminantes.
- 4- Las aguas residuales son muy afectos para el agua limpia y eso hace que el agua pierda oxígeno.

WB

- 5- el oxigeno mata los compuestos organicos que lleva el agua
- 6- hay algunos carretillas al lado tiene rios. y desechos urbanos caen al agua y la contaminan
- 7- los materiales de vidrio activos y las empresas que botan químicos producen la contaminación de los rios.
- 8- el mayor contaminador es el calor en el agua tambien se le conoce como un contaminante.
- 10- en continentes como america se producen muchas contaminaciones.



En la red conceptual los niños realizan una clasificación donde identifican clases y causas de contaminación. Hace alusión a sustancias extrañas a los ecosistemas, elaboradas por el hombre y que causan daño a la naturaleza. Las visitas al humedal la Conejera y al río arzobispo, los inicia en la identificación de consecuencias de la contaminación como: extinción, muerte por falta de oxígeno y enfermedades.

Proceso de Muerte

Cuando echamos la tierra los animales no pueden respirar y mueren. Los animales que más salen afectados son las especies únicas en los humedales. La aguaniebla cuando cae a tierra pierde su respiración, por esta causa los animales como el aguaniebla están en vía de extinción.

Las aguas con Residuos Tóxicos

Las plantas y los animales ellos se mueren porque toman de esta agua sucia que contiene:

- Jabones
- Agua negra
- Excrementos

Y así muchas cosas más

También se mueren por respirar el olor por la relación con ella.

Los animales que se mueren en el ecosistema de una humedad compuesta a estar a eso y producen enfermedades y así entreciman a toda la colonia de animales y pudren a los alimentos y el ecosistema se acaba.

Los cultivos de microorganismos recogidos en las muestras del Humedal La Conejera y del río Arzobispo, los llevó a interesarse por los microorganismos y los relacionan con algunas funciones básicas de los seres vivos como el alimento, el crecimiento y la muerte.

Estos microorganismos se mueren porque se acabaron el agua y el agua se acaba por falta de agua.

Microorganismos que no se murieron porque si tenían comida porque el agua no se acabó.

Bacterias que crecieron por eso se ven y no se les acaba el agua.

- Bacteria
- Celular
- Ameba
- Organo

Cristian Alvear. 8 años.

Las observaciones en el terrario del salón, de la muerte de una planta y una tortuga los introduce en el tema de la descomposición y en la cadena alimenticia. Identifican las bacterias y los hongos como descomponedores.

El tema de la descomposición  
de animales  
y la descomposición

1. Cuando un animal se pudre sirve para la alimentación de plantas y animales.
2. Los descomponedores son los hongos y las bacterias.

Los animales que comen a otros a ellos mismos también les ocurre eso.

Las experiencias anteriores motivan a los niños a buscar información sobre el tema y las ideas registradas en los diarios ya no son copias textuales, sino interpretaciones ligadas a las observaciones y experimentaciones en el laboratorio.

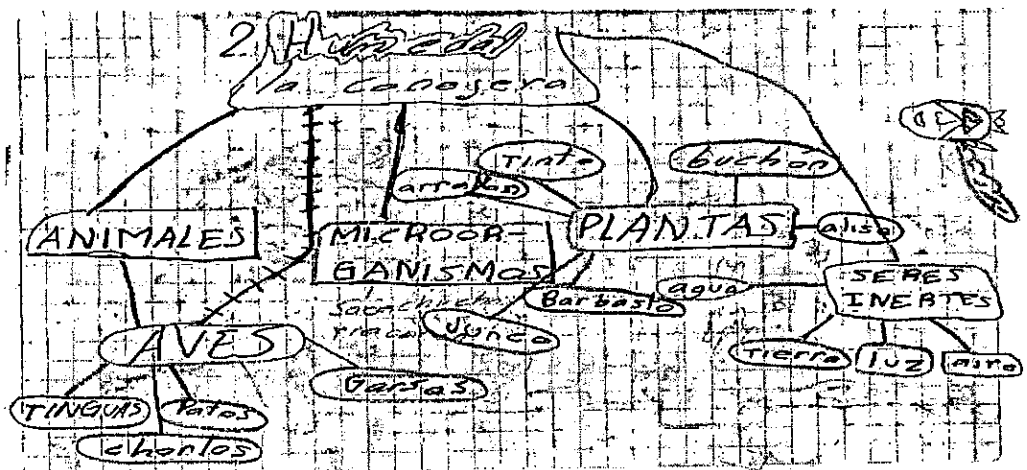
5. En un cuerpo en descomposición bacteria que van creciendo al principio es más lento cuando ves el proceso de descomposición.

6. Pueden haber muchas bacterias en un cuerpo descomponiéndose.

7. Cuando un animal se muere bacteria (muchas) y animales (para hacer) que el cuerpo pierda bacterias.

Cristian Alvear

Sus redes conceptuales muestran los primeros pasos para una clasificación. Identifican los elementos que conforman un ecosistema sin realizar una agrupación de factores bióticos y abióticos, los factores abióticos siguen siendo considerados como seres.



### PRIMERA ROTACIÓN: MULTITALLER DOS

Los niños manifestaron el deseo de continuar trabajando en el tema de la contaminación y expusieron tres razones con un método de comprobación. Éstas

dejan ver tres ideas independientes, pero interconectadas con el tema: la tala de bosques como causante de contaminación, el uso del agua y la descomposición del agua. El método de comprobación involucra una observación y una comparación como medios para una comprobación de sus razones. Ante la actitud y argumentación del grupo el profesor accedió a que continuaran con su investigación.

“La mayor razón de la contaminación es la tala de bosques porque eso suelta una espuma, porque los árboles botan oxígeno para los animales y agua para las plantas. Y también una espuma cuando la contaminación de los árboles que mueren contaminan algunas plantas. La segunda razón es el agua potable que sirve para nuestro servicio, los de los animales y las plantas. La tercera razón es por causa de los desperdicios del agua que contaminan el aire que respiramos y bebemos todos los días.

Métodos de comprobación

1. Traemos unas bolsas de agua purificada y en el laboratorio con las muestras de agua del río Arzobispo armamos una comparación entre las dos aguas viendo a simple vista, lupa y microscopio.” Cristian Alvear.

Los niños empiezan su segundo Multitaller con una actitud diferente, como puede observarse en la manera en que han escrito su método comprobación y la forma en que han justificado la continuidad de su proyecto inicial.

## **PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DEL GRUPO 2**

Este se interesó por la respiración de las plantas. Este grupo estuvo conformado por cinco integrantes de los cuales se escogieron dos diarios para registrar su



proceso de aprendizaje. Los niños empezaron su trabajo elaborando una pregunta que satisficiera los intereses de todos así:

Pregunta:

¿Cómo respiran las plantas?

Conjetura:

“En el tallo de la flor hay unos huecos y por allí respiran”

Caminos de comprobación:

“Arrancando una flor y mirando con lupa en el tallo”

“Mirando en los pétalos de las flores allí encuentro los huecos”.

“Qué necesito

una flor

una mano

el sentido del tacto

Procedimiento

Trayendo una flor y poniendo la mano en ella y esperar a que la planta respire

Procedimiento

Trayendo una flor y poniendo la mano en ella y esperar a que la planta respire.

Objetivo. Queremos comprobar que las plantas respiran

Qué necesitamos

Una lupa

La mano, la flor

Procedimiento

Miro por la lupa dónde están los huecos y pongo la mano en uno de ellos y espero a que el aire salga.

1. Abrimos el tallo de la flor muerta, pusimos la lupa pero no salió el aire y pusimos el dedo pero no salió el aire concluimos que no salió el aire porque estaba muerta.

2.Planta viva en esta planta tocamos los palos que tenía la flor de Camilo, Andrés C. y yo no sentimos el aire y Camilo C. Y Daniel sí lo sintieron, tal vez las plantas no respiran pero si las plantas son seres vivos y los humanos son seres vivos y respiramos como ella pueden respirar.

3.Vamos abrir el tallo de una planta viva la planta viva que abrimos respiró, no se siente como los humanos pero se siente como una leve brisa traer para la próxima clase la misma aguja.” Camilo Cediell. 8 años.

Los niños establecen analogía con su respiración “hay unos huecos y por allí respiran”. Por inducción los niños concluyen que las plantas respiran “pero si las plantas son seres vivos y los humanos son seres vivos y respiramos como ella pueden respirar” y utilizan métodos vistos por la televisión o en los libros para buscar los órganos de la respiración, como en los animales. Los niños identifican la respiración como una función básica para estar vivo, pero no como una necesidad de los seres para sostener muchas actividades.

En las observaciones realizadas en el parque Nacional o en el jardín los niños intentan comprobar su conjetura utilizando los métodos propuestos, la imposibilidad de ver resultados los lleva a elaborar otro método de comprobación, pero anticipan la necesidad de cuidar la vida de la planta.

“Vinimos al parque Nacional a experimentar nuestro tema. Cogimos un poco de papel, con el papel envolvimos el tallo del pasto y esperamos, después observamos el pasto y no pasó nada, es decir no se ahogó. Ahora vamos a verificar con una planta en las raíces. Tapamos la raíz y esperamos por 15 minutos la destapamos y no pasó nada es decir no se ahogó. Ahora vamos a tapar una flor entera y un niño se la va a llevar a su casa para cuidarla y hacer la comprobación. Ahora le vamos a echar un poco

de agua a un recipiente y le vamos a poner dentro la planta, la tapamos y esperamos unos días."Oscar Andrés Velásquez. 9 años.

La propuesta de los niños es aprovechada por el profesor, motivando a que realicen otras observaciones:

"Hoy martes, cogimos el recipiente con la flor y descubrimos que se la tomó toda el agua vimos que unas flores estaban marchita, por naturalidad, en realidad la planta estaba viva y le salieron nuevas flores"

¿Por qué la planta sigue viva?

"De pronto las plantas tienen una cámara o mecanismo para respirar por el tallo si es clima frío y otra por la raíz y es clima caliente.

Ahora vamos a comenzar a tapar cada parte de la planta por donde creemos que respira. Primero la raíz y la flor." Camilo Cediél. 8 años.

Los estudiantes identifican cambios y justifican dichos cambios. Los caminos de comprobación involucran observación y planificación de las acciones que van hacer "ahora vamos a comenzar a tapar cada parte de la planta por donde creemos que respira". Los niños recurren a explicaciones alternativas para dar sentido a la experiencia "de pronto las plantas tienen una cámara o mecanismo para respirar"

A partir de estas experimentaciones, todos los estudiantes mantuvieron un interés por comprobar si las plantas respiraban, la prueba definitiva para los niños que afirmaba la respiración en las plantas, era la muerte por asfixia.

Junio 1 de 2001“

Observaciones

“Cogimos la planta que se encuentra tapada en las flores y en la raíz la observamos bien y no estaba ahogada, ninguna flor estaba marchita y le salieron nuevas flores.

Ahora vamos a tapar los tallos y comprobar si las plantas respiran por los tallos.”

“junio 8 de 2001

Observación

Comprobamos que la planta no respira por los tallos, pensamos que estaba muerta porque tenía algunas flores marchitas pero decidimos que no era por eso sino por falta de agua. Las hojas están verdes, le están saliendo nuevas hojas y flores y tiene dos hojas marchitas.”

Para este grupo el registro de los días era muy importante , porque les permitía identificar cambios en la planta y mediar el tiempo en que “la planta podía resistir tapada” si moría. Luego las comprobaciones los llevaron a elaborar explicaciones más elaboradas, que involucraban procesos de respiración en las plantas.

Julio 17 de 2001

Nosotros pensamos que las hojas hay polvos, que le ayudan a la planta a respirar.

Proceso

Los polvitos atraen el aire que pasa por el tallo llegando hasta las hojas. Y así creemos que respira una planta.”

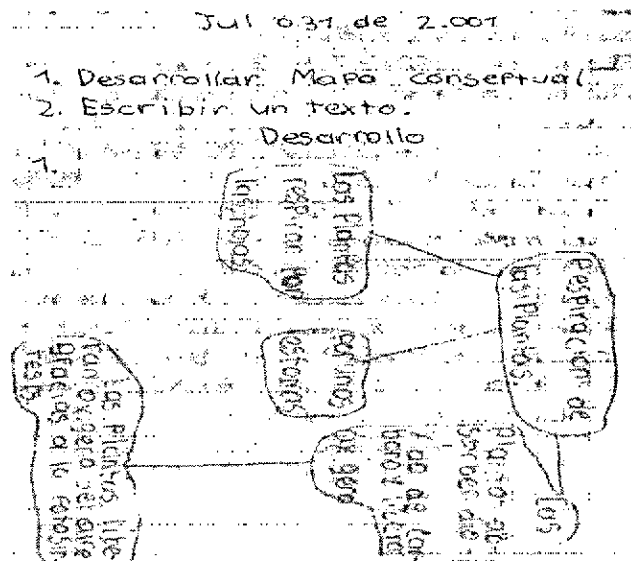
Este grupo no se motivó a realizar consultas, por eso el profesor los invitó a buscar información sobre el tema.

consulta

"julio 20 de 2001

"Las hojas son órganos de respiración de las plantas. Las hojas absorben el oxígeno contenido en el aire y liberan dióxido de carbono. También cumplen con la fotosíntesis. Durante el día las plantas absorben de la atmósfera más dióxido de carbono del que liberan otra vez de la respiración. También liberan más oxígeno con la fotosíntesis del que absorben de la atmósfera para respirar..."Camilo Cediell 8 años.

El texto revela la identificación de ideas relevantes para el tema. El equipo investigador consideró que las observaciones realizadas llevó a los niños a identificar ideas principales con facilidad, tal vez porque los conceptos se ajustaban a la evidencia. La red conceptual a continuación y el texto elaborado por los niños es otra evidencia de que la consulta es una estrategia para que el estudiante profundice en el conocimiento.



## 2. ¿Cómo respiran las plantas?

Las plantas respiran por unos puntos llamados estomas que se encuentran en las hojas. Las plantas necesitan la luz para hacer la fotosíntesis. Las hojas absorben dióxido de carbono y también absorben el aire y lo convierten en oxígeno. El aire que absorbe la hoja entra al tallo hasta la raíz y después sube por el tallo y sale de la hoja para poder respirar. La planta con lo único que necesita para vivir es con agua, luz y aire.

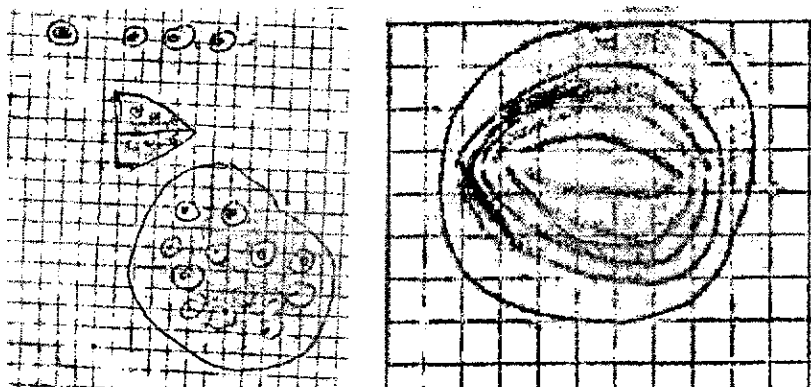
Los niños identifican los estomas como puntos por donde respiran las plantas. Sin embargo explican la producción de gas carbónico y liberación de oxígeno como un proceso externo a la planta. Expresan que el proceso de respiración como una aspiración de oxígeno que inunda la planta y que luego sale por el mismo órgano que entró, es decir, la planta toma y expulsa oxígeno por los estomas. Parece que asociaran el proceso de fotosíntesis y el de la respiración como análogos. De nuevo la consulta genera conflictos e intentos por comprender lo observado.

El profesor junto con el equipo investigador deciden llevar a los niños al jardín del colegio para que establezcan nuevas relaciones y confronten los textos escritos con el contexto. Aquí el profesor motiva el trabajo a partir de la pregunta ¿Para qué sirven las plantas en un ecosistema?.

"Las plantas hacen las siguientes funciones:

- Brindan sombra a los animales.
  - Dan alimento a los animales.
  - Producen oxígeno a los animales.
  - Producen agua a los animales."
- Camilo Andrés Moscoso. 9 años.

En la observación identificaron varias funciones de las plantas y permitió evidenciar el conflicto que generó la consulta sobre la liberación de oxígeno, aunque los niños la entiendan como producción. La comprensión del proceso de respiración es complejo para un niño, porque implica manejar conocimientos químicos y entender este proceso como reverso al de la fotosíntesis, por eso el profesor los invitó a observar a través del microscopio los estomas. Esto dibujan y explican.



### Conjetura

¿Cómo respiran las plantas?

Las plantas respiran por unos puntos llamados estomas, por ahí entra el aire, baja por el tallo y llega hasta la raíz. Este proceso se llama fotosíntesis que consiste en absorber dióxido de carbono y liberan oxígeno."Camilo Andrés Moscoso. 9 años.

Los niños identifican la fotosíntesis con el proceso de la respiración y el profesor realiza un conversatorio, donde se les cuenta a los niños el proceso de respiración; ellos se interesan por la energía que la luz del sol ejerce en las plantas para la elaboración de alimento a través de la fotosíntesis, la conversión

en energía potencial y almacenamiento en los alimentos fabricados. Luego los niños elaboraron dos comprobaciones por iniciativa propia.

“1. Cogemos una planta, la encerramos completamente y la colocamos en un lugar fresco pero oscuro.

2. Cogemos una planta y la encerramos completamente y la colocamos en un lugar donde entre el sol completamente”. Camilo Cediel. 8 años.

El profesor los confronta e infiere a partir del conversatorio que quieren comprobar las actividad de la planta en el día y en la noche y la importancia que tiene la luz solar para que se lleve a cabo la fotosíntesis y el proceso de respiración, por ello los animó a seguir con su comprobación, sugiriendo algunos elementos como una caja y una bolsa oscura y animándolos a escribir la conjetura y el plan de trabajo.

“Conjetura

Las plantas no pueden respirar en un lugar fresco y oscuro”. ¿Qué necesitamos?

-una planta

-una caja

-un lugar sin sol.

Preparación

Cogemos la planta y la encerramos en una caja y la ponemos en un lugar sin sol.

Conjetura

Las plantas respiran en un lugar donde entra el sol

Qué necesitamos



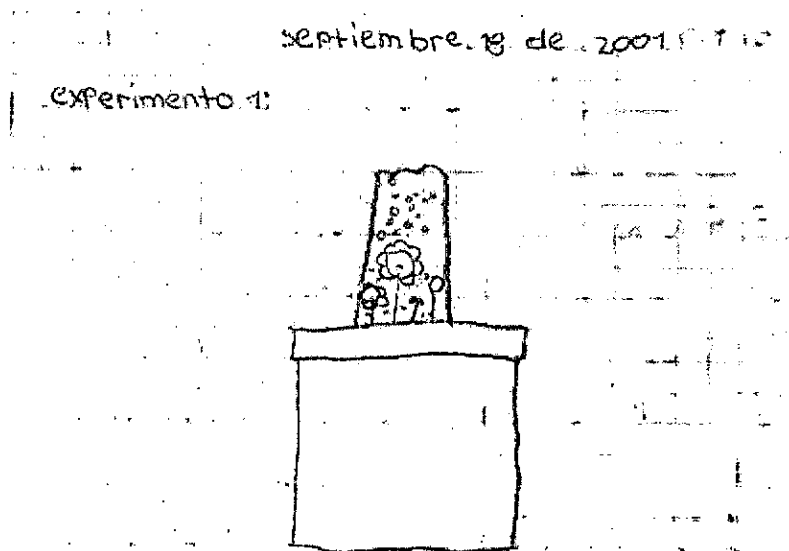
-una planta

-un lugar donde entre el sol

### Preparación

Cogemos una planta y la colocamos en un lugar con mucho sol"

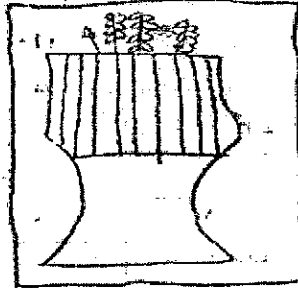
Los niños consultan en sus casa sobre absorción de nutrientes y en la clase arman un texto en clase, donde integran la fotosíntesis con la absorción de nutrientes y se observa un intento por comprender el proceso de respiración, tanto en los dibujos y anotaciones de la experiencia como en el texto narrativo elaborado por ellos.



La planta encerrada en la botella de plástico, aunque tiene una flor marchita, y otra bonita, @ esta mas bonita.

...ta que antes -

experimento 2.



La planta encerrada en la caja  
esta casi igual pero algunos tallos y  
hojas esta blancas.

"Septiembre 28 de 2001-10-23

¿Cómo respiran las plantas?

Primero escribimos cómo creíamos que respiraban las plantas, después creamos ideas de comprobación y después hicimos experimentos, después hicimos observaciones y consulta. Observamos por el microscopio y pudimos conocer los estomas y por eso supimos que por ellas y más consultas, respiraban las plantas, Después escribimos que queríamos comprobar con el último experimento que consistía en poner una planta en una caja totalmente encerrada y el otro experimento consistía en coger la planta y taparla con un recipiente plástico transparente y de cada experimento hicimos observación.

Y con eso concluimos que las plantas respiran por los estomas y liberan oxígeno. Y absorben bióxido de carbono y los desechos de cualquier animal le sirven de abono a las plantas y también son alimento a los animales." Oscar Velásquez. 9 años.

Los niños identificaron por dónde las plantas liberan el oxígeno, más no el proceso de respiración. Es importante resaltar que identifican la absorción de nutrientes y la fotosíntesis como dos acciones que se complementan para lograr un producto, la liberación de oxígeno.

## **PRIMERA ROTACIÓN DEL MULTITALLER**

En este momento se cierra la pregunta y se da la posibilidad de escoger una pregunta trabajada por otro subgrupo, después de una deliberación interna del grupo deciden no tomar una pregunta trabajada por sus compañeros, se les ve observando el terrario y elaboran su nueva pregunta de investigación.

"¿Cómo es la vida debajo de la tierra?"

### Conjetura

- 1.Podrían vivir en raíces los insectos.
- 2.Abrían materiales orgánicos como: piedra fundida, plástico y vidrios

### Experimento

- 1.Escarbando la tierra y observando qué hay y el comportamiento de los animales.
- 2.Mirando con lupa en el terrario y saber cómo se vive debajo de la tierra como: lombrices, las tijeretas.
- 3.Cogiendo tierra y observándola por el microscopio desde los insectos más diminutos hasta los más grandes.

### Que necesitamos

- 1.Necesitamos un terrario y una pala.
- 2.Necesitamos una lupa y un terrario.
- 3.Necesitamos tierra, un microscopio"Camilo Cediell. 8 años.

Los métodos de comprobación mencionados tienen una actitud de observación, con intenciones e instrumentos concretos, es decir, anticiparon un plan de trabajo, por iniciativa propia. Los niños fueron más independientes en elaborar la pregunta, las conjeturas y los métodos de comprobación, sólo cuando concluyeron el trabajo fue presentado al profesor.

En la indagación de la nueva pregunta, los niños la desarrollaron con los mismos parámetros del multitaller, mostrando una actitud por contestar sus interrogante (Conjetura) y comprobarlos a partir de caminos de comprobación y de la consulta.

### **PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DEL GRUPO 3**

El grupo tres está conformado por cinco estudiantes, su interés giró en las relaciones que mantienen los seres vivos y su ambiente.

Pregunta:

¿Cómo se relacionan los animales en un ecosistema?

Conjetura:

“Los animales se relacionan en un ecosistema apareándose y de varias formas más como siendo amigos, novios, esposos y también se pueden relacionar con su ecosistema usando el agua, la tierra, el aire, la vegetación y la luz

Métodos de comprobación

“-Ver en una charca

Crear un ecosistema y ver cómo se organizan

Preguntar a un biólogo”. Juan Felipe Reina. 9 años.

El maestro los motiva a planear la actividad, bajo dos parámetros: el primero indagar si el grupo quería averiguar sobre la reproducción de los animales o las

relaciones que se dan en el biotopo; el segundo motivarlos a planear los métodos de comprobación porque se enmarcaban en la experimentación, como se puede apreciar:

“1. El objetivo de crear una charca es: ver cómo se organizan los animales y ver el alimento de los animales.

¿Qué necesitamos? Agua, animales, tierra, plantas, alimento, rocas.

2. El objetivo de crear un ecosistema y ver cómo se organizan es: crear un ecosistema y ver cómo se organizan y se aparean (terrestre)

1º paso se mete la tierra en una bolsa

2º paso se meten los animales

3º paso se mete el agua

4º paso se siembran las plantas

5º paso se mete el alimento

6º paso se le meten las rocas” Cristian Aranguren. 8 años.

En la elaboración del plan de trabajo, se observa que para los niños ecosistema es una combinación de elementos, en el cual debe primar la alimentación. Las propuestas nos hacen pensar que les interesaba indagar sobre las diferentes relaciones que se dan en una ecosistema. Por tal motivo se les invitó a elaborar un texto.

“Organización de un ecosistema

Para un ecosistema se necesita que el grupo de personas ayuden a traer los elementos por ejemplo que uno traiga animales que comen otros animales, por ejemplo; un sapo se comió a una mosca una mosca se come bichos y los bichos comen plantas. Las plantas comen agua y tierra y entre los dos ecosistemas viven los animales que hemos nombrado en el texto. Nuestro grupo de personas está tratando de hacer un ecosistema los 5 niños se van a comprometer a traer los

elementos para hacer el gran ecosistema previsto, para hacer un buen trabajo entre los siete grupos.

Gusano, moscas, abeja, marrano, babosas, tierra blanda, flores”. Juan Felipe Reina 9 años.

En el texto los niños identifican una cadena alimenticia y se observa ideas de la etapa de consulta acompañada dentro de un contexto. Este grupo maneja una organización y un objetivo grupal de trabajo. Haciendo una mirada retrospectiva se puede concluir que a los niños les interesa ver la organización de un ecosistema y las relaciones que se dan allí.

En esta fase los niños fueron invitados a realizar observaciones en el parque Nacional, teniendo como eje central el tema la organización de un ecosistema y las relaciones que se dan. Es importante resaltar que este grupo no elaboró su pregunta, pero tiene claro el tema de investigación. El texto creado después de la observación fue:

“Las plantas guardan la humedad para crear su propio ecosistema los animales se relacionan con la tierra y las plantas como si fuera su casa, los animales sólo salen a la tierra en caso de emergencia en su casas, los marranos se reproducen muy fácilmente ellos buscan la comida bajo la tierra para tener crías y alimentarse.

Relaciones:

Tierra con lombriz –las plantas con las abejas –las plantas con la tierra – las plantas con la luz, con el agua y con el aire”. Cristian Aranguren. 8 años.

Los estudiantes relacionan el hábitat con la casa, con protección y establecen relaciones de alimento y reproducción entre animales. Establecen relaciones entre

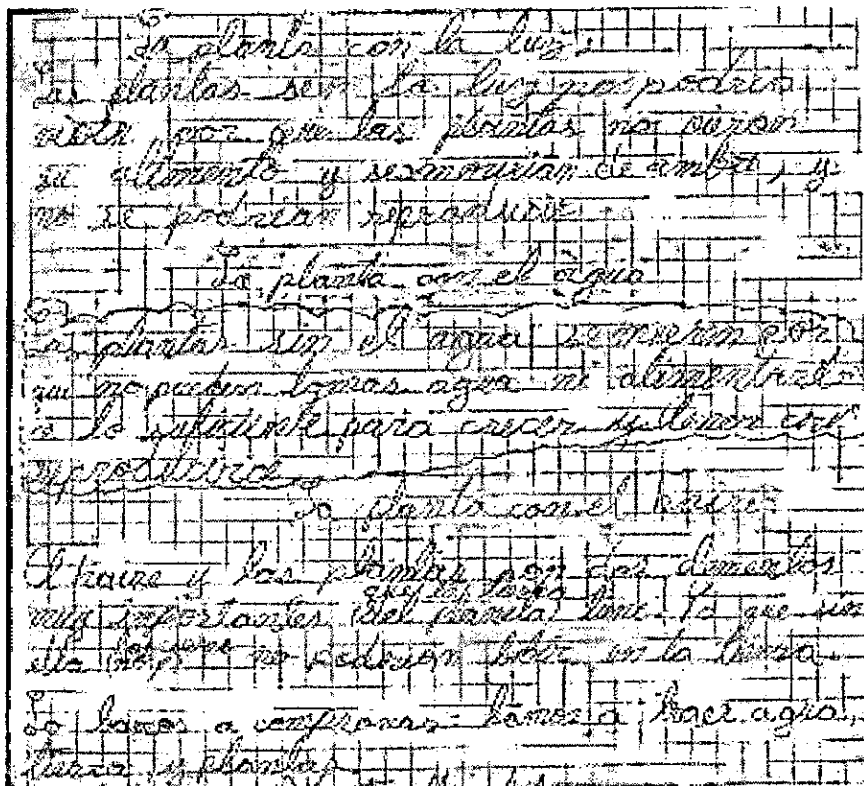
las plantas y el medio ambiente ( factores abióticos y otros organismos vivientes).  
Por ello se les estimuló a describir cada relación citada.

"Todas estas relaciones se hacen de muchas formas como son:

diversas formas que son las que llamamos  
a nosotros los lombos y me la debajo de  
la tierra hacia su comida y la tierra  
a que ellos cual pecadores, me estas comen  
y los dejan a sus padres que las abien-  
can y ayudan a que ella crecen igual  
a sus creas

Las plantas con las abejas  
Las abejas trabajan todo el día  
sobre una flor llevando el polen  
de una planta a otra y así ayuda  
que las flores se reproduzcan y  
de algunas nuevas plantas como las  
que hay ahí en ella.

Las plantas con la tierra  
Las plantas se relacionan con la tierra  
de varias formas que son que en la  
tierra la planta "se puede vivir y puede  
reproducirse" O en la tierra sin la planta  
se muere por que no se puede alimentar



En los textos se determinan algunas características generales de las plantas como: la capacidad de crecimiento, la reproducción, el sistema de organización cuando determinan algunos modos de desempeño en una función particular, procesos químicos como la elaboración de alimento.

El equipo investigador propuso apoyar la idea de crear un micro-ecosistema en el salón (terrario) y llevar a los niños al humedal la conejera para que observaran un ecosistema acuático-terrestre, para motivarlos a establecer las mismas relaciones realizadas en el parque Nacional. Allí asistieron a un taller dirigido por un guía de la CAR, quien les informó sobre las especies que habitan el humedal, el grado de contaminación del lugar y la labor realizada por el DAMA y la CAR en los últimos cuatro años y luego realizaron un recorrido acompañado por el humedal. Estas son las relaciones que estableció el grupo de trabajo:

“ El agua con las tinguas o sea que la tinguas se baña con el agua.



Las tinguas, los pájaros como: pájaro carpintero, tinguá de pico amarillo, unos animales hacen su nido en el agua. Hay muchas plantas y los pájaros comen bichos del piso. En el humedal hay babosas buscando lugares húmedos. En el agua también hay vida, hay animales como libélulas y pueden devorar peces, hay peces, cucarrones pero le toca hacer una burbuja en el agua, en las plantas hay caracoles. Esta contaminada el agua y se vuelve burbuja de jabón.

Las plantas:

Hay girasoles, violetas, buchón, árboles, hay muchas plantas y los animales se las comen como el curi y otros más animales.

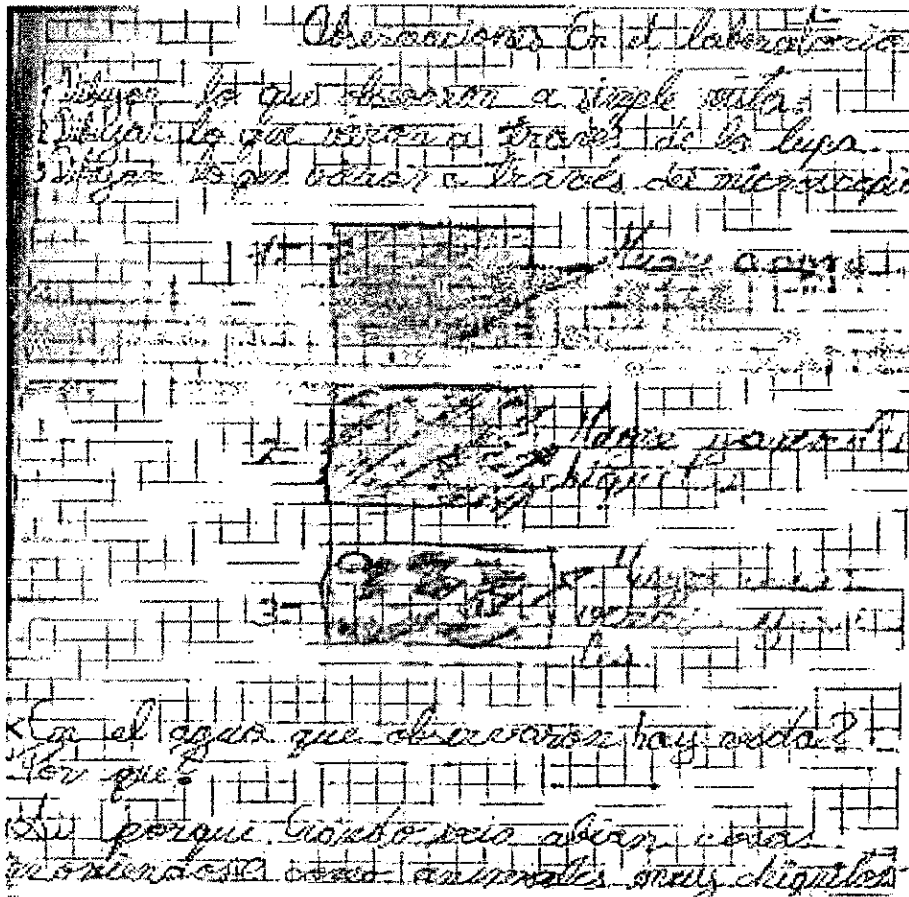
Hay animales que son aseados y hay muchos de esos animales, todos piensan que los ríos son basura. Las plantas sirven para construir.

En el agua saltan mosquitos y bichos. En el humedal hay bichos que se pueden ver con un microscopio. Y no se puede tirar basura porque se daña el humedal y se mueren los animales". Juan Felipe Reina. 9 años.

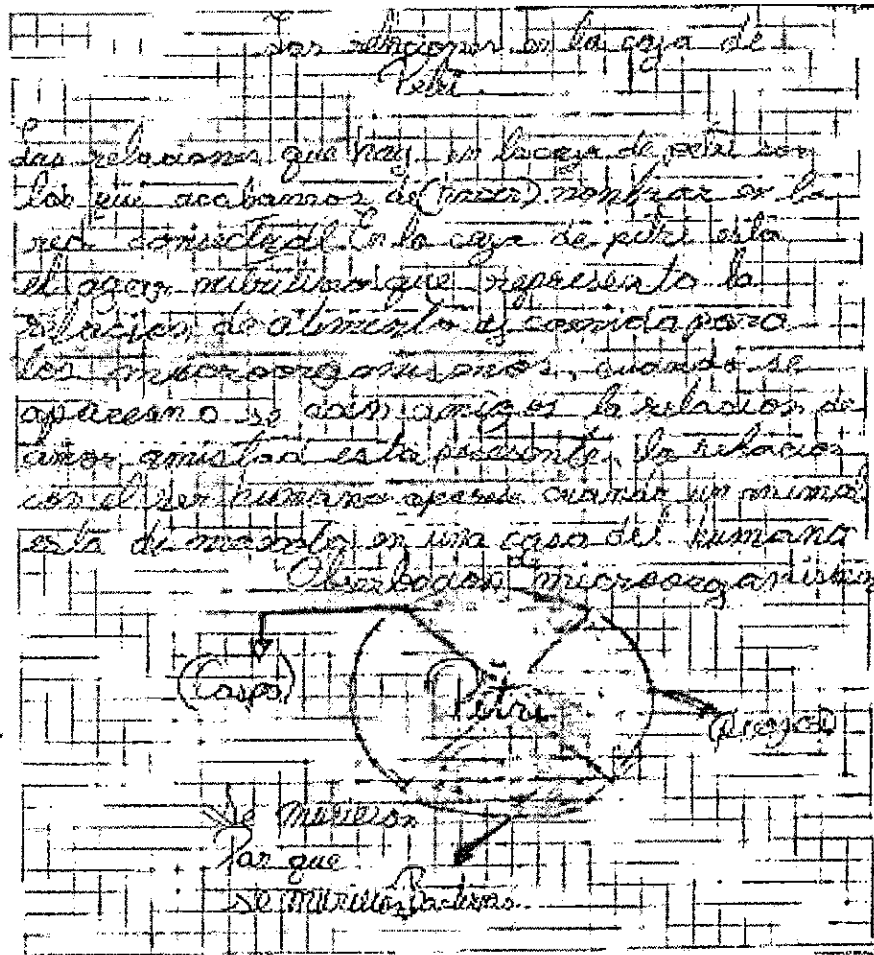
El texto permite decir que la observación introdujo al niño a construir el concepto de comunidad o biocenosis, cuando elaboró inventario de plantas, aves, insectos haciendo una separación entre plantas y animales. Registraron relaciones de hábitat, , de contaminación, de alimento y de otros signos entre los componentes del humedal.

La propuesta del maestro en grupo de trabajo fue elaborar un terrario y se consultó sobre su construcción y realizar observaciones en el laboratorio sobre la premisa si en el agua contaminada había vida por otros grupos. Los estudiantes observaron a simple vista, a través de la lupa y del microscopio, esta actividad movilizó en los niños la idea de reproducción de microorganismos, propuesta que

fue aceptada por el grupo de investigación con muchas reservas. Este es el registro realizado por el grupo:



En las observaciones los niños asemejaron a los microorganismos con "cosas moviéndose como animales muy chiquitos". A partir de este momento se inicia una identificación de microorganismos a través de la observación y de relaciones que se establecieron en los cultivos de microorganismo en la caja de petri, como lo muestra el siguiente texto:



Los niños establecen relaciones de alimento, de reproducción y sociales, haciendo analogía con el hombre; los llegan a ver como mascotas, es decir, establecen las mismas relaciones que le asignan a los animales. Los microorganismos son llamados, bacterias, caspa, piojos a pesar de la identificación de estos seres en el laboratorio. Los registros de las observaciones en el terrario y el laboratorio siguieron acompañadas de consultas que enriquecieron las observaciones y llevaron a los niños a decidir profundizar en el tema de la cadena alimenticia.

#### Primera Rotación Del Multitaller

“Conjetura

La cadena alimenticia es muy importante porque sin ella los seres vivos no podrían vivir, porque no hay alimentos y entre los alimentos están: la papa, la yuca, el arroz, la carne, la zanahoria y muchos alimentos más. Los animales se alimentan de estos alimentos y ellos mismos se comen y también las plantas.

Métodos de comprobación

1. Traer una papa o una yuca para ver proteínas y vitaminas que tienen este alimento.

2. Traer cartón en forma de pared y un ratón. Armar un laberinto, dejar queso al final y que el ratón lo encuentre.

Para eso necesitamos

Papa, yuca, carne, zanahoria, microscopio, lupa, laminillas, cuchillo, guantes, tapabocas, blusa.” Cristian Aranguren. 8 años.

En la negociación el profesor propuso identificar también grasa, azúcares y almidones y les contó que había unas sustancias que se utilizaban en el laboratorio para identificar ~~lo que~~ estos compuestos.

En este momento ( mes de Octubre ), de da por terminado el trabajo con el grado tercero de primaria observándose que los niños inician de manera natural su propio proceso al cambiar de pregunta para el nuevo Multitaller.

## **2.4 DESARROLLO DEL TRABAJO EN GRADOS CUARTO Y QUINTO**

Inicialmente se pidió a los alumnos que individualmente elaboraran dos o tres preguntas sobre aquello que no habían comprendido muy bien durante la revisión de información. Para esto se procedió a pegar en el tablero dos pliegos

de papel y se les dijo a los alumnos que allí íbamos a formar un ecosistema libre en una cartelera y un ecosistema acuático en la otra. Cada niño hizo el dibujo de un componente del ecosistema y en la parte de atrás escribió sus preguntas. Posteriormente uno por uno pasaron a pegar su dibujo tratando de formar un ecosistema en cualquiera de las dos carteleras.

Una vez identificadas estas preguntas se pidió a los alumnos que se organizaran en los grupos que se formaron por intereses temáticos, para discutir y reflexionar sobre las diversas inquietudes planteadas por cada alumno. Se pidió a cada grupo que concretaran sus interrogantes en una sola pregunta que de alguna manera involucrara las demás y fuera de interés para todos.

De esta manera se obtuvieron las siguientes preguntas por grupos:

#### **GRADO CUARTO**

1. ¿Cuáles son las capas de la tierra, cómo y por qué hace erupción un volcán?
2. ¿Qué relaciones pueden darse entre seres vivos de un ecosistema acuático?
3. ¿Pueden adaptarse las plantas acuáticas a un ecosistema terrestre?
4. ¿Qué papel juegan las plantas en una cadena alimenticia?
5. ¿Qué son organismos descomponedores y cuál es su función?
6. ¿Qué es la erosión y cómo afecta el suelo?
7. ¿Cómo y por qué se contamina el agua?

#### **GRADO QUINTO**

1. ¿Cómo y por qué se contamina la atmósfera y cómo se puede evitar?
2. ¿Qué es la capa de ozono y cómo podemos cuidarla?
3. ¿Cómo se altera el equilibrio natural?
4. ¿Cómo afecta la contaminación a los seres de la naturaleza?
5. ¿Qué es la lluvia ácida y cómo afecta a los componentes de un ecosistema?

6. ¿Qué es el efecto invernadero y qué produce?

7. ¿Qué tipo de componentes tiene la lluvia ácida?

Una vez cada grupo tuvo su pregunta planteada, el paso siguientes fue la elaboración de tres o más conjeturas o supuestos teóricos relacionados con la pregunta y que a la vez fueran comprobables experimentalmente.

Allí se inició un proceso en el cual los alumnos hacían planteamientos teóricos desde su experiencia y desde sus aproximaciones conceptuales, sobre diversos fenómeno, tratando de realizar modelos experimentales que comprobaran sus conjeturas.

Se da paso así al desarrollo de multitalleres en donde se realizan un conjunto de actividades de tipo experimental, que permiten integrar los temas desarrollados a partir de las dificultades que expresan los alumnos.

Se posibilita la discusión y argumentación de cada una de las conjeturas, se confrontan las ideas previas a través del desarrollo de laboratorios, experimentos y experiencias personales, favoreciendo de esta manera el necesario conflicto cognitivo entre la nueva información y la que poseía el alumno.

Aquí se hace necesario también, en algunos casos, la explicación verbal explícita de la idea científicamente correcta.. Esto se debe, entre otras razones, a que los niños hasta los 11 o 12 años no suelen reflexionar fácilmente sobre la formulación teórica de sus ideas.

Para mostrar cómo se llevó a cabo el desarrollo de los multitalleres, se tomarán cuatro grupos focales. Dos de 4B y dos de 5C.

En uno de los grupos de 4B la pregunta grupal fue: ¿Qué son los organismos descomponedores y qué función cumplen?. Las ideas previas que los niños tenían sobre este tema se identificaron mediante entrevistas, en donde manifestaron las siguientes concepciones:

- “Los descomponedores son organismos que están dentro del ser humano y su función es descomponer la comida para extraer todas las vitaminas de los alimentos”
- “Son animales muy pequeños que descomponen la comida”
- “Son insectos como el cucarrón y la cucaracha”
- “Tienen ojos, boca, patas y cola”
- “Cuándo por ejemplo un pan está descompuesto y una persona come, se enferma porque los descomponedores llegan al estómago”
- “Son aquellos que se comen a un ser muerto”

(Se les pidió que dibujaran organismos descomponedores, (Anexo 7)

Estas ideas muestran que en primer lugar los niños no tienen claro la función de los organismos descomponedores en la cadena alimenticia. Para ellos un descomponedor es aquel que se alimenta de un ser muerto, sin conocer el proceso.

Por otra parte la mayoría los consideran como animales y no como organismos pertenecientes al reino mónera y Fungy.

Algunos tenían la idea de que los descomponedores son organismos todos ellos macroscópicos, es decir que se pueden ver a simple vista.

Presentan confusión entre los organismos descomponedores y los carroñeros.

Una vez obtenidas las ideas previas, elaboraron la primera conjetura que fue:

Los descomponedores son seres vivos al igual que un cucarrón

Al enfrentarse el niño con la elaboración de la primera conjetura, no cuenta más que con una información muy general sobre el tema. Es decir que esta conjetura fue elaborada únicamente con los conocimientos previos que los niños tenían en ese momento.

Hay que aclarar que los pocos niños que reconocían los descomponedores como microorganismos influyeron sobre sus compañeros en la elaboración del experimento, ya que hicieron uso del microscopio para verlos.

Para cada una de las conjeturas el grupo realizó uno o más experimentos que permitieran su comprobación.

Para comprobar la conjetura número uno el grupo utilizó los siguientes materiales: un microscopio, un cucarrón y un insecto que encontraron muerto.

El procedimiento empleado fue: “Colocamos en microscopio en un lugar donde halla bastante luz, ponemos al ser muerto en el microscopio y el cucarrón en un lugar aparte, miramos a través del lente del microscopio para ver si el descomponedor hace algunas de las cosas que hace el cucarrón como ser vivo.” (Anexo 8).

La realización de este experimento originó un choque entre las ideas que ellos tenían y lo que pudieron observar en el microscopio.

En primer lugar no vieron los “animales pequeños” que suponían. Solo vieron algo en movimiento y lo atribuyeron a organismos descomponedores. Para ellos en general la que se mueve tiene vida. Esta idea los llevó a concluir que estos organismos sí eran seres vivos como el cucarrón a pesar de que no pudieron observarlos.

De este experimento les quedaron muchas inquietudes como:

- ¿Qué forma tienen los descomponedores?
- ¿Tienen boca, ojos, patas y cola?
- ¿Cómo se puede ver un descomponedor a través del microscopio?
- ¿Cómo descomponen los descomponedores un ser muerto?
- ¿Cómo se reproducen los descomponedores?
- ¿Los descomponedores son animales?



Una vez finalizado este primer experimento, se reinició una etapa de consulta en donde los niños leían y organizaban información relacionada con el tema. (Anexo 9)

Aquí podemos observar que a medida que el niño tiene la posibilidad de confrontar sus ideas con las de sus compañeros, con la información de diversas fuentes, con los puntos de vista del profesor y con sus propias experiencias, sus conjeturas y métodos experimentales de comprobación se acercan cada vez más al saber científico.

En el planteamiento de la segunda conjetura se puede observar que los niños ya tenían una concepción más clara sobre lo que son los organismos descomponedores. Ya hablaban de bacterias y hongos; de reino monera y fungus.

El primer paso consistió en desvirtuar la creencia de que los descomponedores son animales. Por otro lado se fortaleció también la idea de la función que cumplen, ya no como simples organismos que se alimentan de seres muertos, sino que su función principal es descomponerlos (alimentándose de materia orgánica en descomposición) para volver los nutrientes al suelo, y así intervenir claramente en el funcionamiento de las cadenas alimenticias.

La segunda conjetura planteada fue: "La levadura es uno de los hongos descomponedores más rápidos que existen." Para su comprobación emplearon los siguientes materiales: dos bolsas de plástico, dos rebanadas de plátano, levadura seca en polvo y un marcador.

El procedimiento realizado fue: "Colocamos una rebanada de plátano en una de las bolsas, la otra rebanada en la otra bolsa, a una de las rebanadas de plátano le echamos una cucharadita de levadura. Esperamos una semana. De esta manera comprobaron que la levadura es un descomponedor rápido ya que la rebanada de plátano que tenía la levadura estaba mucho más descompuesta que la otra.

Ampliaron así sus conocimientos sobre cómo actúan algunos hongos (levaduras) sobre los alimentos y cómo éstos sólo son superados por las bacterias en su labor como agentes descomponedores. También trabajaron información sobre las diversas especies de hongos utilizados en:

- La alimentación humana como la levadura en la preparación del pan
- La industria como la preparación de antibióticos (penicilina)

También descubrieron que algunos ocasionan royas en el café o carbones en la naranja, causando daño en los cultivos y también que en algunos casos producen enfermedades e infecciones en el hombre.

Mirando a través del microscopio descubrieron algunas clases de hongos como los oomicetos, ascomicetos, zygomycetos y basidiomicetos. Dibujaron en sus cuadernos las estructuras de los hongos que veían (Ver anexo 10).

Es así como ampliando la comprensión del tema propusieron su tercera conjetura: "El moho es un hongo que puede crecer y reproducirse rápidamente como otros descomponedores". Para comprobarla emplearon una bolsa plástica, una rebanada de pan y un gotero.

"Colocamos la rebanada de pan en la bolsa, luego le echamos diez gotas de agua, la guardamos en un lugar oscuro y tibio. Esperamos de tres a cinco días para ver que pasa con la rebanada de pan"

Durante este tiempo consultaron que un hongo zigomicete común es el *Rhizopus stolonifer* que es el moho negro del pan. Descubrieron que la infección comienza cuando la espora germina sobre la superficie del pan y forma hifas. Estas extienden rizoides que fijan el hongo al sustrato, secretan enzimas digestivas y absorben materiales orgánicos disueltos.

Al cabo del tiempo vieron a través del microscopio los componentes de un hongo y reconocieron los esporangios que son los que se elevan en el aire y forman las esporas. Reconocieron que a medida que los esporangios maduran ennegrecen dando al moho del pan su color característico.

Al cabo del tiempo encontraron sobre el pan una estructura negra con apariencia de pelo que supusieron se trataba de moho . Es moho produce una células llamadas esporas que cuando llegan a un lugar apto, germinan al iniciar la absorción de alimento, y crecen en forma de hilo o hifa, ésta crece rápido y se ramifica hasta que parece una masa o maraña de hilo.

Establecieron las diferencias y semejanzas entre bacterias y hongos:

- Las bacterias son unicelulares y procarióticas, mientras que los hongos son eucarióticos y pueden ser unicelulares o pluricelulares.
- Las bacterias pueden ser autótrofas o heterótrofas, mientras que los hongos son todos heterótrofos ..
- las bacterias al igual que los hongos son algunas benéficas al hombre y otras perjudiciales.
- Tanto bacterias como hongos poseen pared celular.
- Establecieron que los organismo pertenecientes al reino Fungy y las bacterias son descomponedores y cumplen una función crucial en la naturaleza. Cuando por ejemplo una hoja seca cae al suelo del bosque o un n animal muere, las esporas de hongos y bacterias que flotan en el aire se establecen en él. Estas esporas terminan con rapidez e inician la descomposición del organismo muerto en pequeñas moléculas.

Otro de los grupos focales de 5C inició su trabajo experimental con la pregunta grupal: ¿Qué es la lluvia ácida y cómo afecta a los componentes de un ecosistema?. La primera conjetura que plantearon fue: “La mayor parte del agua lluvia es un poco ácida”. Para la comprobación de esta conjetura el grupo utilizó

los siguientes materiales: cuatro beakers de 500 ml, tres hojas grandes de repollo, cacerola, colador, pipeta, vinagre, bicarbonato, agua lluvia y papel tornasol.

Procedimiento: "Tomamos agua lluvia en un frasco. Picamos tres hojas grandes de repollo y las colocamos en una cacerola con medio litro de agua. La pusimos a hervir suavemente durante 10 minutos. Dejamos que la mezcla se enfriara y luego la echamos a través de un colador dentro de un beaker. Colocamos 1ml de líquido en dos beakers. Agregamos unas gotas de vinagre a uno y media cucharadita de bicarbonato al otro. Tomamos el papel tornasol azul y medimos la acidez del agua lluvia y la del beaker con vinagre, hicimos lo mismo con papel tornasol rojo para medir la acidez del beaker con bicarbonato".

Como resultado de este experimento les quedó claro que el agua lluvia al igual que la contenía vinagre hacía virar el papel tornasol de azul a rosado. Esto para ellos significó la presencia de ácidos en las muestras. En este momento el profesor incentivó a los alumnos para que iniciaran un proceso de consulta, cuestionándolos a través de las siguientes preguntas:

- ¿Qué significan los términos "ácido" y "básico"?
- ¿Cómo se mide la acidez de una sustancia?
- ¿Qué es el pH?
- ¿Cuál es la escala de pH?
- ¿Por qué la lluvia es ácida?
- ¿Qué componentes tiene la lluvia ácida?
- ¿Qué efectos tiene la lluvia ácida sobre los componentes bióticos y abióticos de un ecosistema?
- ¿Cómo se usa el papel tornasol?

Los alumnos fueron descubriendo que la lluvia ácida se produce cuando el dióxido de azufre (que se forma al quemar carbón y derivados del petróleo) y los óxidos de nitrógeno (que se forman en las combustiones a altas temperaturas, como en motores de los autos) reaccionan con el oxígeno y la humedad ambiente

transformándose en ácido sulfúrico y ácido nítrico que caen a la tierra en forma de lluvia.

Fue necesario que el profesor explicará a los niños lo que significa los conceptos de átomo y molécula y cómo se forman los óxidos de nitrógeno y azufre. De forma sencilla se les hizo la representación de dichas moléculas y la forma como reaccionaban con el agua para producir ácidos.

Al consultar sobre qué es el pH y cuál es su escala, no resultó fácil para los niños comprender estos procesos. Sin embargo, el docente aclaró cómo el agua se puede disociar en iones, positivos y negativos, de acuerdo con la siguiente reacción.



El hidrógeno forma iones positivos y el OH<sup>-</sup> negativos. Con el fin de medir diferentes concentraciones de ácido, los niños tomaron 6 beakers y en cada uno de ellos pusieron: 1 ml, 3 ml, 6 ml, 10 ml, 12 ml, y 15 ml respectivamente. A cada uno de los frascos le agregaron agua hasta completar un volumen de 20 ml. Utilizaron el papel tornasol azul para observar qué ocurría con éste midiendo la concentración de ácido de los diferentes vasos. Este experimento les permitió comprender que una sustancia ácida contiene gran cantidad de iones H<sup>+</sup> y cuando es básica contiene más iones OH<sup>-</sup>. Reconocieron así la función del papel tornasol al virar de azul a rosado para sustancias ácidas y de rosado a azul para las alcalinas.

Fue así como descubrieron que las sustancias ácidas y básicas pueden presentar diferentes concentraciones y que por esta razón existe una escala que mide el pH., la cuál va de 0 a 14. Los valores inferiores a 7 indican acidez el valor de 7 es neutro y los valores superiores a 7 indican basicidad.

Toda esta información fue nueva para los alumnos ya que al iniciar el trabajo con este grupo manifestaron no saber o no tener ideas previas sobre lo que es el pH o la acidez o basicidad de una sustancia.

Aquí podemos ver como si el niño no tiene como relacionar un concepto con su vida cotidiana y su contexto es muy difícil que exprese ideas previas sobre conceptos científicos, como en este caso todo lo relacionado con el pH.

La segunda conjetura propuesta por el grupo fue: "la lluvia ácida afecta los tejidos de una planta". Para su comprobación el grupo utilizó los siguientes materiales: 3 beakers de 500 ml, 3 ramas de plantas, vinagre, limón y agua. El procedimiento fue el siguiente: " Cogimos los 3 Vasos y les añadimos 300 ml de agua a cada uno. A uno le pusimos una cucharada de vinagre, al otro una cucharada de limón y al tercero le dejamos el agua sola. En cada uno de ellos pusimos la rama de una planta. Esperamos 7 días para ver lo que sucedía".

Las ideas que los niños tenían sobre lo que ocurría con las ramas era que las que contenían vinagre y limón se quemaban, mientras que la contenían sólo agua no le ocurría nada. Esto fue lo que observaron después de los 7 días, sin embargo, esperaban ver las ramas más quemadas de lo que finalmente las vieron, concluyeron que esto se debía a que el vinagre y el limón son ácidos menos fuertes que los óxidos de nitrógeno y azufre presentes en la lluvia ácida.

Hicieron una reseña histórica sobre lo que ocurrió en Estados Unidos y Alemania durante la época de los años 1970 y 1980 con grandes extensiones de árboles que morían debido a la lluvia ácida.

Se les pidió que examinaran plantas que estuvieran cercanas a la combustión de carros y que llevaran algunas de estas hojas a la clase, para observarlas a simple vista y con lupa. Fue como descubrieron que los gases y partículas liberadas en una combustión pueden atacar directamente las hojas de las plantas.

Al preguntarles por qué hay plantas que no se afectan tanto como otras cuando cae la lluvia ácida, encontraron que al producirse ésta, cae sobre la parte superior de las hojas que, en muchos casos, tienen una capa de cera protectora y no las afecta tanto. Además reconocieron que en las plantas más afectadas la niebla ácida envuelve toda la hoja, penetra por los poros del lado inferior y les causan graves daños.

El docente les explicó que si por ejemplo se toma ácido sulfúrico algo concentrado y se aplica una gota sobre la hoja de una planta, ésta “quema” la hoja dejando un agujero circular casi perfecto, con una aureola blanca alrededor, mientras que si fuera una oruga por ejemplo sólo se comería la hoja en forma irregular, sin dejar aureola.

El profesor preguntó a los niños, cómo actuaba la lluvia ácida en componentes abióticos del ecosistema como rocas, estatuas y edificios.

Para tratar de encontrar la respuesta a esta pregunta tomaron un pedazo pequeño de piedra y durante algunos días le echaron vinagre. No fue muy evidente el resultado de este experimento, entonces se les pidió que visitaran algunos monumentos que estuvieran a la intemperie y tratara de ver en ellos el efecto de la lluvia ácida. Escribieron en sus cuadernos cosas como: “vimos un monumento sobre la calle 26 que se le estaba desgastando el color y otro en los héroes que presentaba síntomas de destrucción”.

También se les preguntó por qué creían que en los últimos años se hubiese desatado una destrucción tan evidente de seres vivos y factores abióticos por causa de la lluvia ácida; reconocieron que el incremento en el número de automotores y fábricas industriales son las que producen los óxidos de azufre y de nitrógeno los cuales posibilitan la formación de ácidos que caen en la lluvia.

La tercera conjetura planteada fue “La lluvia ácida aumenta la acidez de los suelos, destruye los nutrientes, los hongos y bacterias que necesitan las plantas”

para la comprobación de esta conjetura, emplearon los siguientes materiales: tierra, limón, espátula, papel tornasol y microscopio. El procedimiento fue: "cogimos un poco de tierra le añadimos unas gotas de agua con limón, luego pusimos un poquito de esta tierra en un portaobjetos, le colocamos el papel tornasol azul y vimos que cambio de color a rosado, luego tomamos una muestra más pequeña en otro portaobjetos y miramos al microscopio, una vez finalizado el experimento, pudieron constatar como la lluvia ácida llega al suelo y lo modifica; ya que muchos organismos como hongos, bacterias, lombrices y algunos insectos mueren. Todos estos seres colaboran para degradar las hojas y otros materiales vegetales como beneficio del ecosistema. El aumento de la acidez disuelve las sales que forman ciertas rocas. Al ser absorbidas por las raíces, pueden perjudicar las plantas porque quedan depositadas en los conductos. Cada vez llega menos agua a la copa de los árboles y las hojas se secan antes de tiempo.

El profesor debió explicar cómo la actividad de todos los iones que intervienen en el proceso de nutrición vegetal dependen del pH. Es decir que por su naturaleza, el suelo se comporta como un cambiador de iones, tendiendo a un equilibrio propio con el agua, que a su vez propende a obtener una composición determinada. Este equilibrio afecta el pH; por ejemplo, si el complejo arcilla-humus está saturado con hidrógeno ( $H^+$ ), el pH del agua en equilibrio es 4; si está neutralizado con bases ( $OH^-$ ) el pH varía entre 8-11, según la naturaleza de aquellos; si hay ácidos húmicos, puede bajar hasta 2 en suelos muy ácidos.

En lo posible el docente no intervino en la propuesta experimental que proponían los alumnos para comprobar sus conjeturas. Poco a poco lo fue cuestionando hasta que los propios niños veían la viabilidad de sus métodos de comprobación. En varios casos ellos mismos proponían nuevos trabajos experimentales a medida que realizaban la consulta del tema.

Aunque no propusieron en sus experimentos, trabajaron sobre cómo la lluvia ácida contamina el agua de ríos, lagos y mares. En ese sentido comprendieron cómo



los ríos tienen mayor capacidad de dilución que los pequeños arroyos ya que tienen una mayor posibilidad de resistir la llegada de la lluvia ácida. También consideraron la existencia de pequeños cursos de agua muy afectados por las precipitaciones ácidas, en donde la flora y la fauna acuática casi desaparecen, sólo se salvan unas pocas especies de resistentes a las nuevas condiciones. En los lagos ocurre algo similar, cuanto más pequeños y menos profundos, mayores son las consecuencias al recibir continuamente la precipitación ácida

Al finalizar el trabajo experimental el grupo tuvo una mayor comprensión sobre lo que significa la lluvia ácida y cómo afecta los componentes de un ecosistema.

Una vez terminada la primera fase del desarrollo de los multitalleres los niños establecieron puentes cognitivos con otros temas relacionados con los ecosistemas. Fue así como este grupo quiso saber además de los óxidos de nitrógeno y azufre que otros componentes contribuyen a la contaminación atmosférica. Trabajaron así sobre la pregunta: "Cómo y por qué se contamina la atmósfera"

Las ideas previas que los niños tenían sobre el tema fueron las siguientes:

- "Los gases de los carros porque son gases químicos contaminantes"
- "Gases industriales porque contienen los gases producidos por los humos"
- Los incendios forestales afectan a nuestra naturaleza y a la atmósfera"
- "La quema de gran cantidad de basuras"
- El humo de los cigarrillos"

Estas ideas muestran que los alumnos reconocen la contaminación atmosférica como producto de la combustión de sustancias químicas en el motor de los carros; por gases arrojados al medio ambiente como producto del funcionamiento de industrias y por incendios forestales. Sin embargo, no reconocen cuáles son los componentes químicos de estos gases, ni cómo afectan a la atmósfera y a los componentes de los ecosistemas. No reconocen los componentes de combustibles líquidos como el petróleo y algunos de sus derivados. Tampoco

tienen claro lo que es el hollín y cómo se forma. No saben cuáles son los componentes que se producen como resultado de la combustión de la madera, el carbón, el papel y los plásticos. No identifican la presencia de partículas sólidas en el aire, ni tienen una idea clara sobre lo que significa el término "smog".

Desde sus conocimientos previos plantearon la primera conjeturas: "La contaminación afecta al aire con los componentes de la quema de madera". Para la comprobación de esta conjetura el grupo utilizó los siguientes materiales: refractaria de vidrio pequeña, trozos de leña, algodón, alcohol y fósforos. El procedimiento empleado fue: "Tomamos la refractaria y en ella colocamos pedazos pequeños de leña, le echamos un poquito de alcohol y prendimos la leña. Encima de la refractaria colocamos el algodón." Como resultado de este experimento observaron que el algodón se puso negro en la parte de abajo y concluyeron que pasaba lo mismo con el efecto de la contaminación sobre la atmósfera. A partir de este trabajo experimental el grupo planteó las siguientes preguntas:

- ¿Por qué se contaminó el algodón?
- ¿Qué sustancias lo contaminaron?
- ¿Qué tipo de sustancias se forman en la combustión de los motores de los carros?
- ¿Qué es el hollín y cómo se forma?
- Por qué el cigarrillo contribuye a la contaminación atmosférica?
- ¿Cómo afectan los óxidos de carbono la salud de las personas?
- ¿Cómo el crecimiento de la población influye en la contaminación de la atmósfera?
- ¿Qué son los humos de colores?
- ¿Qué tipo de sustancias se producen en la combustión del papel, carbón y los plásticos?
- ¿Qué tipo de partículas sólidas se encuentran en el aire?
- ¿Qué significa el término smog y cómo afecta a los seres vivos?
- ¿Cómo el desarrollo tecnológico ha influido en la contaminación del aire?

Revisando su experimento encontraron que al quemar la leña salió hollín, es decir, partículas que se pegaron al algodón. Este hollín contenía unas sustancias llamadas óxido y monóxido de carbono, las cuales son tóxicas para el hombre. Escribieron en el cuaderno que: "Si por ejemplo una persona duerme con un brasero con carbón encendido, en un ambiente sin ventilación, puede morir debido principalmente a la presencia de monóxido de carbono".

Por otra parte, fue importante que aclararan el concepto de atmósfera y comprendieran cómo estaba formada de acuerdo con su composición y temperatura. Reconocieron la troposfera y estratosfera como zonas atmosféricas donde hay mayor concentración de contaminantes atmosféricos y es también donde se forma la capa de ozono que actualmente está siendo destruida por el uso de sustancias químicas.

Comprendieron que toda nuestra actividad genera sustancias, pero sólo se consideran contaminantes si aparecen en cantidades inusuales de concentración o si anteriormente no existían.

Consultaron sobre los combustibles y aclararon que el gas es el más limpio, ya que no deja cenizas, aunque en ocasiones puede formar hollín. En cambio los combustibles líquidos como el petróleo y algunos de sus derivados pueden contener azufre que produce el dióxido de azufre.

La segunda conjetura planteada por el grupo fue: "Algunas sustancias contaminantes están destruyendo la capa de ozono". Utilizaron los siguientes materiales para su comprobación: una bola de icopor, témperas, papel celofán, leña y linterna. Procedimiento: "Cogemos un poquito de leña, la quemamos y pusimos el papel celofán de tal forma que el humo cayera sobre el papel. En la bola de icopor dibujamos la tierra, luego la envolvimos con el papel celofán y la alumbramos con la linterna".

Reconocieron que el modelo que emplearon no les funcionó muy bien para lo que ellos querían comprobar. La leña no logró hacer agujero en el papel celofán. Entonces trataron de modificarlo de tal forma que permitiera ver lo que sucedía con la capa de ozono. Reelaboraron el modelo empleando algodón y palos de pincho.

Como resultado de este experimento le quedaron las siguientes preguntas:

- ¿Cómo está formada la capa de ozono?
- ¿Cuáles son las sustancias químicas que destruyen la capa de ozono?
- ¿En qué parte de la atmósfera se encuentra la capa de ozono?

Fue así como realizaron en icopor un modelo de la molécula de ozono y otra de la de CFC (Compuestos clorofluorocarbonados).

Una vez identificada la molécula de ozono, formada por tres átomos de oxígeno. Se les preguntó cómo creían ellos que las moléculas de CFC podían destruir a las de ozono. Para aclarar esto hicieron en su cuaderno una representación gráfica sobre las reacciones que ocurren para la destrucción de estas moléculas.

Descubrieron que el ozono se forma y se destruye constantemente en la atmósfera. Se forma en la naturaleza a partir del oxígeno y la luz solar.

Consultaron sobre la forma cómo se produce el ozono en el laboratorio. Escribieron: "Se fabrica ozono haciendo saltar una chispa eléctrica en presencia de oxígeno. La chispa proporciona la energía requerida por la reacción. Cuando el ozono se forma en la naturaleza, dicha energía es provista por la luz solar".

Con el fin de introducir el concepto de espectro de luz. Se les preguntó a los niños: Cómo y por qué se forma el arco iris? A lo que contestaron:

- " Cuando la lluvia cae el sol atraviesa las gotas de agua y reflejan colores"
- "Porque llueve y al mismo tiempo hace sol"
- "Por la combinación de aire, sol y lluvia"
- "Se une la luz y el agua para formar los colores".

Reconocieron que esos colores que se ven en el arco iris forman parte de la radiación solar visible. Porque existen otros que no estamos en capacidad para ver y se hallan en el ultravioleta y en el infrarrojo, a ambos extremos del espectro de luz visible.

Leyeron sobre las clases de radiación ultravioleta y los efectos que tienen sobre los seres vivos; sobre cómo se miden las concentraciones de ozono en la atmósfera.

Con relación a la concentración de ozono, descubrieron que no es homogénea en todo el planeta, sino que tiene una marcada variación con la latitud. El ozono se forma casi en su totalidad en la atmósfera cercana al Ecuador, en menor cantidad en latitudes más altas y no se forma sobre las zonas polares.

Aquí se puede ver que la mayoría de los niños no encontraron respuesta a esta pregunta, otros lo atribuyeron a los rayos solares y sólo uno del grupo dijo que este fenómeno se podía deber a grandes masa de viento.

La tercera conjetura planteada fue: "El ozono además de filtrar los rayos del sol, actúa como un gas invernadero." Emplearon los siguientes materiales: Bola de icopor, algodón, palos de pincho, linterna y termómetro.

Procedimiento: "En la bola de icopor pintamos el planeta tierra, alrededor pusimos el algodón fijándolo con los palos de pincho. Alumbramos el algodón con la linterna y tomamos la temperatura, antes y después".

Cómo resultado encontraron un aumento mínimo de la temperatura esto lo atribuyeron a que el algodón actúa como una capa que no dejó salir los rayos del sol. De esta experiencia formularon las siguientes preguntas:

De acuerdo con sus ideas previas ellos pensaban que la respuesta a su pregunta era verdadera, sin embargo al consultar, encontraron la información que les aclaró que el ozono estratosférico, además de atenuar la radiación solar, contribuye a la

regulación de la temperatura en el planeta. El ozono troposférico es un gas invernadero. Deja pasar la radiación solar que ingresa en la atmósfera, pero absorbe la radiación que es reflejada en la superficie terrestre.

## **2.5 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL MULTITALLER**

### **2.5.1. EN LO COGNITIVO**

#### **ETAPA DE COMPROBACIÓN DE LOGROS**

Es hora de comentar que no fuimos la excepción al tratar de describir los logros que queríamos obtener al final del proceso con los niños. En este aspecto se dieron diferencias sobre todo por la necesidad de presentar al colegio los logros esperados de final de año. Una parte del grupo no estaba de acuerdo con plantear logros porque finalmente no eran observables, entonces se sugirió tener en cuenta desempeños porque estos permitirían reconocer ciertos niveles de competencia en los niños. Al no darse acuerdo sobre la situación, no se discutió sobre el aspecto de la diferencia entre logro y competencia, sino que se decidió por escribir sin tener en cuenta tal discrepancia.

Los logros previstos para el grado tercero de primaria quedaron así:

- Reconoce diversas relaciones de causa efecto entre componentes de un ecosistema, mediante representaciones orales, escritas o experimentales, en concordancia con observaciones previas.
- A partir de diversos hechos puede plantear preguntas, establecer conjeturas y proponer procesos metodológicos que pongan a prueba sus predicciones.
- Elabora discursos explicativos coherentes con la realidad a partir de lecturas, observaciones o experimentos realizados dentro o fuera del aula.

- Puede registrar, organizar y utilizar información de datos, consultas, observaciones, experimentos y salidas de campo.

## PRUEBAS EN GRADO TERCERO

A continuación mostraremos la forma en que se adelantaron las pruebas de comprobación en los diversos cursos, pero para simplificar la exposición, presentamos el trabajo realizado con el grado tercero.

### A TRAVES DE LA OBSERVACIÓN

La actividad realizada tuvo una duración de dos horas y en ella se quería reconocer la capacidad discursiva del niño al intentar explicar eventos de carácter natural y, verificar su capacidad para argumentar y registrar sus interpretaciones. Para ello, los niños se colocaron frente a una situación nueva en la que se les pedía que observaran el proceso de absorción de líquidos en una planta.

Los niños recibieron dos frascos. En uno, se colocó agua teñida con anilina y sobre esta capa, una de aceite de cocina. A continuación se sobrepuso una planta teniendo cuidado de que el tallo tuviera contacto tan solo con la anilina. En el otro frasco, se realizó el mismo montaje pero teniendo cuidado que el tallo estuviese en contacto con la capa de aceite sin posibilidad de tocar la anilina. Los dos frascos se sometieron a observaciones en dos momentos: en el primero, los niños identificaron materiales utilizados y partes muy generales como: tallo, hojas, flor y color de la planta. Sólo algunos reconocieron condiciones de montaje en forma de texto o gráficamente.

En un segundo momento (5 horas después), todos los niños identificaron cambios al nivel de estado y color en las plantas. Algunos niños hablaron de la disminución de la cantidad de aceite en uno de los frascos y ninguno notó cambios en cuanto a

la disminución de la mezcla de agua con anilina lo cual puede verificarse en el siguiente escrito tomado de forma textual de uno de los diarios de los niños:

" La planta por las flores en las puntas se están poniendo de color rojo, el tallo estaba también de un color rojo, unas semillas en la punta están rojas y el aceite se disminuyó. La planta se está muriendo, se está encogiendo y el aceite hay más"

Daniel Abella (8 años)

A continuación los niños plantearon preguntas y conjeturas en las que proponen explicaciones relacionadas con la experiencia previa. Al diseñar los métodos de comprobación registran en términos generales y olvidan arreglárselas con los materiales necesarios y los procedimientos a seguir. Veamos:

## PREGUNTA

¿ Por qué la planta que estaba en el aceite se cayó?

¿ Por qué la planta que estaba en la tinta roja se puso un poco más roja y no se debilitó?

## CONJETURAS

Porque el aceite da grasa por eso se cayó la planta.

Porque la tinta no hace daño sino que colorea por eso no se debilitó y la absorbió la planta.

## MÉTODOS DE COMPROBACIÓN

1. Viendo a través del microscopio los tipos de microorganismos que el aceite tiene.



2. Viendo que clase de colorante tienen y cómo lo preparan.”

Andrés Castiblanco (9 años).

Otros sacaron conclusiones sin bases suficientes sobre posibles causas y aceptaron los resultados de la observación sin mayor análisis. Estos niños parecen necesitar ayuda para pensar en posibles causas y elaborar preguntas y métodos de comprobación a nivel experimental. Veamos lo que el grupo escribió:

#### PREGUNTA

“¿Por qué la mata se puso roja?”

#### CONJETURA

1. Porque está en la tinta

2. Porque tiene más agua

#### MÉTODOS DE COMPROBACIÓN

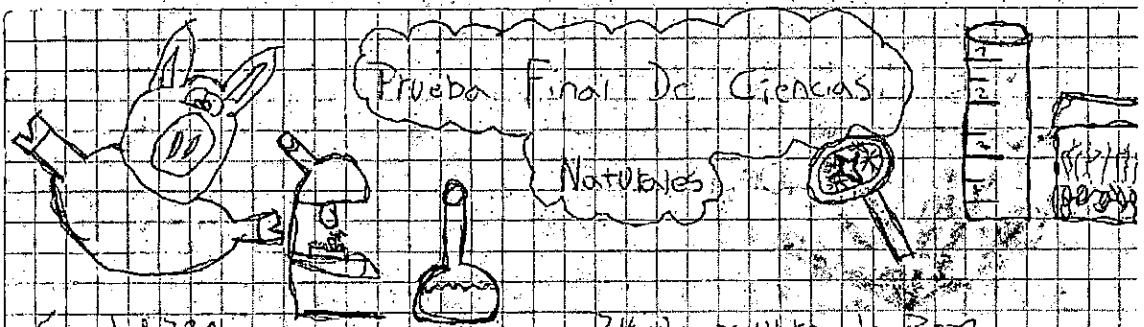
Hacer observaciones y mirar cómo se pone la planta”.

Miguel Correa (9 años).

Todos los niños mostraron una excelente actitud de observación identificando cambios y características generales. Todos elaboraron una pregunta y métodos de comprobación, para validar sus conjeturas. Los niños enfocaron el tema de la evaluación a partir de las ideas propias y no sobre las ideas del profesor.

Como puede verse, las ideas de los niños son diferentes de las aceptadas por la comunidad científica, pero pueden ser puntos de partida para mejorar la comprensión que el niño tiene del mundo.

En las siguientes páginas, se muestra el desarrollo de la prueba realizada por un niño para que el lector pueda realizar su propia interpretación sobre la posición de los niños frente a un evento científico.



Grado: 3<sup>ra</sup>A

24 de octubre de 2007

Nombre: Sebastian Pérez

7- Observar la experiencia y hacer el registro.

Desarrollo

Dibujo

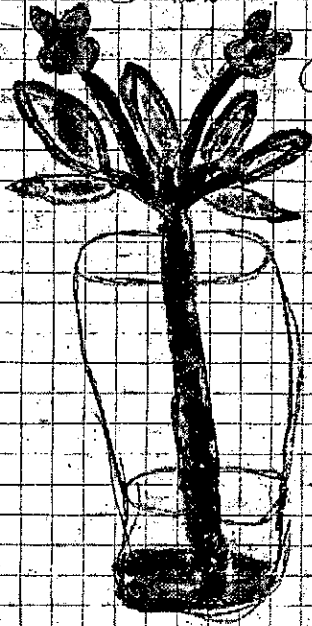


Descripción

Las dos plantas tienen los mismos cables pero una tiene el tronco duro y café y la otra tiene el tronco delgado y verde.

La diferencia es que una flor está tocando todo el líquido y la otra solo está tocando el aceite.

5 horas después



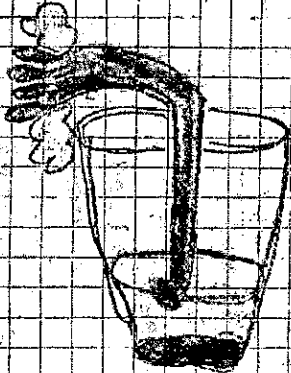
Observación:

El tallo se volvió rojo en algunas partes

La flor se volvió roja.

Las hojas en el borde se volvieron rojas

Todo esto pasó por que las raíces estaban en la tinta roja.



3-

## ¿Preguntas?

¿Porque la planta que esta en el aceite se callo?

¿Porque la planta que estaba en tinta roja se puso un poco roja y no se debilito?

## Conjeturas

1- la planta que estaba en el aceite se debilita porque el aceite produce grasa y por eso se callo la planta.

2- la planta que estaba en la tinta roja no se debilito porque la tinta roja no hace daño, si no que la colorea.

## Metodos de comprobacion

1- Viendo a traves de microscopio los tipos de microorganismos que el aceite contiene.

2- Viendo que clase de colorantes tiene y como la prepararon.

En conclusion lo que vamos a comprobar es si el aceite tiene microorganismos malos y si la tinta tiene efectos buenos.

A TRAVÉS DE ENTREVISTA

Finalizado el segundo Multitaller, se escogió un grupo de niños de grado tercero sin previo aviso, para entrevistarlos y determinar el grado de acercamiento a los logros previstos.

La Psicóloga y el Investigador Principal reunieron a los niños para entrevistarlos. La pregunta se identifica con la letra P y la respuesta de alguno de los niños con la letra R.

P. ¿Cuál fue el nombre que colocaron a su proyecto de investigación?

R. "Cómo es la vida debajo de la tierra".

P. ¿Cómo empezaron su proyecto?

R. El proyecto lo escogimos porque queríamos saber qué animales viven debajo de la tierra y cómo es su vida.

P. ¿Cuál fue la pregunta que ustedes plantearon inicialmente?

R. ¿Cómo respiran las plantas?

P. Bueno. Pero ¿qué hicieron inicialmente?

R. Escribimos unas conjeturas.

P. ¿Ustedes recuerdan esas conjeturas?

En este momento se da cierta confusión pero los entrevistadores retoman la conversación.

P. Recordemos entonces ¿qué entendieron ustedes por conjetura?

R. Es algo que uno piensa y después va investigando más sobre el tema.

P. ¿Cómo hicieron para llegar a la pregunta: ¿cómo respiran las plantas?

R. Yo dibujé una planta y al lado escribí la pregunta.

P. Y tú: ¿cómo hiciste para convencer a tus compañeros que esa era la pregunta a responder?

R. No, yo no los convencí, hicimos una votación y esa ganó.

P. ¿Y ustedes recuerdan cuáles fueron las otras preguntas?

R. sí, la mía era: ¿cómo son las piedra por dentro? Pero Camilo Andrés escribió: ¿cómo se formaron los planetas?

P. Después ustedes hicieron las conjeturas ¿verdad?, ¿Cómo hicieron esto?, ¿Cómo llegaron a ellas?.

R. Nosotros íbamos escribiendo lo que se nos ocurría y después íbamos investigando.

P. ¿Quién recuerdas una de las conjeturas?

R. Yo. Yo creía que las plantas respiraban por las flores.

P. ¿De dónde sacaste esa propuesta?

R. Yo siempre le he visto huequitos a las flores y entonces creía que por ahí respiraban las plantas.

P. ¿Alguien más recuerda su conjetura?

R. Sí, yo. Las abejas se paran en las flores que tienen unos polvitos y entonces pensé que por ahí respiran las plantas.

P. ¿Quién más recuerda algo sobre las conjeturas?

R. Yo también. Yo escribí que las plantas respiran por el tallo.

P. ¿Después que escribieron sus conjeturas que pasó?.

R. Empezamos a comprobarlas.

P. ¿Para ustedes qué es hacer una comprobación?

R. Es hacer experimentos. En el caso del tallo, de que las plantas respiran por los tallos, entonces tapamos el tallo y si la planta se moría, era que la planta sí respiraba por el tallo.

P. ¿cómo se llama la acción que nos han contado?

R. A eso se llama experimentar.

P. ¿Quién hizo las propuestas para experimentar?

R. Yo. Yo propuse poner la mano encima de la flor para ver si respiraba.

También que podíamos abrir el tallo y mirarlo para ver si respiraba por ahí.

P. ¿Y ustedes sentían el aire que salía del tallo?

R. Sí. Camilo y yo pusimos la mano encima de la flor y sentíamos el aire.

P. ¿Entonces podemos concluir que las plantas respiran por las flores?

R. No. Ya descubrimos que no es así, porque tapamos toda la flor y la planta no se murió.

P. ¿Y cómo comprobaron que las plantas no respiran por el tallo?

R. Lo tapamos para ver si la planta se ahogaba. Si se moría era que por ahí respiraba.

P. A qué conclusión llegaron: ¿la planta respira por los huequitos, por las flores o por el tallo?

R. Porque por último, tapamos las hojas y así, se murió la planta. Además, nosotros consultamos en un libro y ahí decía que era por las hojas.

P. ¿Algo más por decir?

R. Sí. La profesora nos dijo que tapáramos toda la planta con un plástico negro y así si nos dimos cuenta que se empezó a morir. También leímos en una enciclopedia que en las hojas se hacía la fotosíntesis para liberar oxígeno y dióxido de carbono.



P. ¿Y qué es eso de dióxido de carbono?

R. Es con lo que las plantas forman el aire.

P. ¿Y qué es el oxígeno?

R. Es el aire que respiramos.

P. ¿Ustedes qué ganaron con su proyecto? ¿Para qué les sirvió? ¿Qué piensan acerca de la forma de trabajar en filas en el salón como el año pasado?

R. El trabajo fue muy bueno, fue interesante, a mí me pareció un poco mejor que el año pasado.

P. ¿Les gustó trabajar en equipo? ¿Algo les incomodó? ¿Qué aprendieron de sus compañeros?

R. Yo aprendí de Daniel que era muy juicioso y no me gustó que algunos molestaban mucho rato y que Malaver siempre se iba.

P. Si yo les dijera que escogieran para el año entrante trabajar en filas o mediante la forma en que trabajaron durante este año, ¿Qué escogerían?

R. Mejor en equipos, porque así se aprende más. Además yo aprendí de Camilo que a veces se puede ser juicioso.

Estudiada la entrevista, podemos afirmar que: los niños son capaces de recordar el proceso seguido, aún después de varios meses de transcurrido el evento mismo dentro del aula, muestran intencionalidad cuando hablan de la forma en que hacen su consulta, saben a qué se refieren las conjeturas; reconocen la importancia de comprobar a través de la experimentación, muestran gran capacidad para justificar y proponer métodos de comprobación, no desconocen la importancia de trabajar en equipo, pueden reconocer las virtudes de los

compañeros en su propia formación personal y muestran cambio significativo en la elaboración del discurso de carácter científico.

Todos los aspectos mencionados tienen que ver con los logros que nos habíamos trazado por lo que podemos decir que después de la aplicación en los tres cursos en donde fue sometido a prueba, el equipo de profesores puede afirmar que el Multitaller:

- Puede ser propuesto por los alumnos al intentar dar respuesta a sus conjeturas, como también, puede ser presentado por el maestro cuando los alumnos ingresan a situaciones problemáticas de las que difícilmente pueden salir.
- No deja caer en la repetición y la mecanización de actividades al permitir el manejo de diversos tipos de materiales.
- Es especialmente dinámico al mantener la permanente expectativa por la comprobación de tipo experimental.
- Facilita la solución problemática desde diversos contextos.
- Vehicula el aprendizaje significativo sin establecer barreras o límites al educando, en su camino hacia la formación de conceptos y teorías.
- Posibilita el trabajo en equipo abriendo espacio a la participación democrática, el liderazgo y la autogestión.
- Conformar mayores grados de confianza entre maestro y alumno dejando al descubierto para su análisis: problemas, dificultades y posibilidades de investigación para el maestro.
- Facilita la evaluación, al poder estudiar los avances del alumno desde la creación y conformación de teorías propias.
- Permite establecer permanente relación entre las ideas iniciales que tiene el niño y la forma en que van cambiando sus conceptos a través de la participación y la confrontación de saberes con los integrantes del equipo, con los maestros, los padres de familia y los diversos centros

de acopio de información, a los que el alumno acude dentro de su proceso de enseñanza aprendizaje compartido.

- Son de tal grado de flexibilidad que pueden permitir metodologías que van desde la educación tradicional hasta la constructiva, dependiendo de la organización y sentido dado en su desarrollo.
- El MULTITALLER es muy versátil, primero porque puede cambiar de un curso a otro en un mismo grado sin alterar objetivos, logros y desempeños previstos por el profesor para un período determinado. Segundo, porque puede manejarse desde diversas perspectivas entre las que aparecen: el uso de referentes tipo ICFES ( en los que se acude a las grandes preguntas a las que cada una de los campos del saber ha dado o intentado dar respuesta en el devenir histórico del ser humano), a través del uso de ejes transversales surgidos de los PEI ( que dan sentido a toda la actividad pedagógica de una institución ), a partir de los llamados tópicos generativos ( que permiten iniciar entramados conceptuales de manera contextual ) o por último, acudir a los tan socorridos núcleos o unidades temáticas que bien entendidas pueden seguir siendo una alternativa adecuada.
- Puede intuirse que el MULTITALLER favorece la participación y la investigación en maestros y alumnos, permite la innovación, abre espacios propicios para la interpretación, la argumentación y la propuesta, puede ajustarse a cualquier estilo de PEI, respeta los planteamientos del MEN y es altamente flexible pero por sobre todo, puede llegar a ser la respuesta al problema del divorcio entre intención, acción y resultados esperados, en los procesos de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales

## 2.6 LA PROYECCIÓN DEL PROYECTO

Uno de los aspectos más importantes pactados con el IDEP consistía en divulgar los avances del proyecto en la medida en que éste fuere creciendo. El itinerario del recorrido realizado en este sentido es el siguiente:

### PRESENTACIÓN A LA COMUNIDAD EDUCATIVA ENERO 19 DE 2001

Los directivos de la Institución cedieron dentro de las jornadas de evaluación institucional un espacio de dos horas para que el equipo contará a los 70 profesores del colegio los pormenores y las incidencias de nuestra participación con el IDEP.

En aquélla ocasión el investigador principal presentó oficialmente el proyecto a los profesores, explicando la manera como se había logrado el reconocimiento del mismo. Presentó los formatos con las exigencias, se leyó el proyecto, se habló de la póliza de manejo, de los aportes a la Imprenta Distrital y explicó la conformación del equipo que le acompañaría en el proceso.

En su intervención reconoció la labor que Aura Bayona y María Fernanda Pedraza, quienes habían realizado al lado suyo durante el año anterior, una serie de experiencias de orden pedagógico en las que mostraron notable desempeño.

Caso aparte lo constituía Fabiola Cedeño pues al parecer algunos profesores no tenían claro el papel a jugar dentro de la investigación de una Psicopedagoga. Para entonces se explicó que ella debía intervenir en todos los procesos de orden cognitivo, en consonancia con las etapas del desarrollo Biológico del niño, establecidas por Piaget.

Los profesores realizaron las siguientes preguntas:

- ¿ por qué no se pensó en los profesores de bachillerato como coinvestigadores atendiendo a que ellos ya habían hecho un recorrido de tres años con el investigador principal en el campo de la innovación?.

El investigador principal respondió que, lo que ocurría era que ya se habían dado pasos sustanciales en el bachillerato y que se trataba de implementar el desarrollo del aprendizaje de las Ciencias naturales en la básica primaria.

- ¿ Ustedes no pensaron en desarrollar la investigación de la aplicación del Multitaller en Inglés conociendo de la capacidad de niños y profesores en ésta lengua ?.

La respuesta del investigador principal se dio en términos de que los grados de dificultad se incrementarían pues los profesores de Ciencias no tenían la capacidad de manejar el idioma de forma competente.

Terminado el informe los directivos y profesores felicitaron al equipo y le desearon la mejor de las suertes manifestando su total apoyo y respaldo en el momento en que se requiriere.

## SOCIALIZACIONES CON EL CONSEJO ACADEMICO

Dada la importancia que revistió el proyecto, el consejo académico en su sesión de Marzo 5 de 2001, estableció que uno de los puntos obligatorios dentro de su agenda semanal había de ser el informe de avances de la investigación, aprovechando que el investigador principal formaba parte de dicho consejo. Así se hizo y los maestros por intermedio de los jefes de departamento mantuvieron una permanente información acerca del proyecto de investigación.

## SOCIALIZACIÓN EN AGOSTO 2 DE 2001

Dentro del contrato establecido por equipo con el IDEP figuraba una socialización en la que intervinieran colegios Oficiales y particulares de la Localidad de Teusaquillo. Para ello el equipo en compañía de su Asesora Rosa María Galindo, organizó la socialización haciendo invitación por escrito ( ver anexo 11), en la que se proponía mostrar los avances obtenidos en la investigación hasta esa fecha.

A las ocho de la mañana del día convenido y con la inesperada acción de los taxistas que paralizó a Bogotá, el Hermano Julio Enrique Quintero Vargas Rector

del Colegio Champagnat de Bogotá, inauguró el evento en el que también participaron como expositores: la Interventora del proyecto Ruth Amanda Cortés con una ponencia en la que mostraba cómo hacer investigación con el IDEP, el investigador principal, que presentó y justificó el proyecto y las Coinvestigadoras Aura Bayona, María Fernanda Pedraza y Fabiola Cedeño quienes realizaron un pequeño taller en el que mostraban la forma en que se había planteado la investigación en sus comienzos con los niños.

A la cita acudieron 87 profesores correspondientes a las siguientes instituciones:

- Gimnasio Boyacá.
- Colegio Eucarístico Mercedario.
- Colegio Distrital la Merced.
- Colegio Hijas de Cristo Rey.
- Colegio Calazans Femenino.
- Colegio Alvernia.
- Colegio Santo Ángel.
- Colegio Distrital Manuela Beltrán.
- Colegio Álvaro Camargo.
- Colegio Jordán de Sajonia.
- Colegio Parroquial de los Santos Apóstoles.
- Colegio Siervas de San José.
- Colegio Departamental Liceo Femenino de Cundinamarca.
- Colegio Agustiniano de Ciudad Salitre.
- Colegio Distrital la Gaitana.
- Colegio San Fason.
- Colegio Marillac.
- Colegio Distrital Gerardo Paredes Martínez.
- Colegio Santa Clara.
- Colegio Distrital el Parejo.
- Colegio Distrital Republica de Costa Rica.

- Colegio Distrital Gustavo Restrepo.
- Colegio Rosario de Santo Domingo.
- Colegio la Presentación de Luna Park.
- Colegio Champagnat de Ibagué.
- Colegio Champagnat de Bogotá.
- Invitados especiales de la Provincia Marista de Colombia.

Los asistentes tuvieron un espacio para preguntas de las cuales destacamos las siguientes:

- ¿ Cómo efectúan ustedes la evaluación del proceso que están adelantando?
- ¿ Qué diferencia hacen ustedes entre Conjetura e Hipótesis?
- ¿ Cómo han manejado ustedes los conflictos que surgen entre los niños al trabajar en equipos?

Todos los asistentes recibieron al final de la jornada una certificación firmada por la Interventora, el Rector y el Investigador principal.

## SOCIALIZACIÓN CON PROFESORES OCTUBRE 23 de 2001

Antes de presentar nuestro informe final al IDEP, realizamos una última socialización con todos los compañeros del colegio atendiendo a la oportunidad que nos dio la institución de utilizar la mitad del tiempo de la jornada pedagógica programada para ésta fecha.

En un trabajo realizado de 8:00 a.m. 10:00 a.m. se presentaron:

1. Una síntesis del proyecto por parte de la coinvestigadora Aura Bayona.
2. Una sustentación teórica del proyecto en sus principales aspectos realizada por el Investigador principal Antonio Ríos.

3. La forma como operó el Multitaller en los grados tercero y cuarto a cargo de María Fernanda Pedraza y Aura Bayona.
4. Una manera diferente de participación de la psicopedagogía realizada por Fabiola Cedeño.
5. Presentación de resultados.
6. Espacio para preguntas.

Las preguntas no pudieron efectuarse por cuestiones de tiempo. El ejercicio sirvió para consolidar el escrito final y preparar la socialización de Febrero de 2002 con el IDEP.

#### SOCIALIZACIÓN CON PADRES DE FAMILIA DE LOS NIÑOS DE LOS GRADOS TERCERO CUARTO Y QUINTO DE PRIMARIA

Con los padres de familia se realizaron talleres en los que mostramos la forma de trabajar con los niños y la manera en que se esperaba su participación de manera provechosa y que no interrumpiera el proceso a seguir en el aula.

A la fecha se tiene programada la última socialización para contar acerca de los logros y resultados obtenidos y recibir de los propios padres sus aportes, fortalezas y debilidades que a su criterio pudieron detectar durante el año escolar.

#### SOCIALIZACIONES EN EL IDEP

El equipo intervino en la socialización de los avances programada por el IDEP en el mes de Junio en donde pudimos escuchar otros trabajos y formas de trabajo. En un trabajo mancomunado preparamos una exposición que mostraba los principales avances alcanzados hasta aquella fecha.

Queda pendiente la socialización con el IDEP en el mes de enero para mostrar los resultados finales de la investigación.



## DIVULGACIÓN A TRAVÉS DE LA REVISTA PERFILES

Perfiles es el órgano de divulgación del Consejo Académico de la Institución y en ella los maestros tenemos la oportunidad de expresar nuestra forma de pensar acerca de los diversos temas y aspectos que atañen a la educación.

El Investigador Principal tuvo un espacio para contar en que había consistido el proyecto el cual fue diligenciado mediante un artículo en el que se da cuenta de algunos de los aspectos más relevantes de la misma (ver anexo 12) Revista Perfiles año 3 N° 7 ). Esta revista se distribuye a todos los Colegios de la Provincia Marista en nuestro País y a unos 50 Colegios Amigos de nuestra Institución con lo que se calcula que por lo menos unos mil maestros tuvieron acceso al artículo.

## DIVULGACIÓN EN EXPOCIENCIA INFANTIL Y JUVENIL 2001

Niños de tercero, cuarto y quinto de primaria, que en principio optaron por la Contaminación Ambiental al proponer sus preguntas para iniciar el desarrollo del Multitaller, se motivaron tanto que alcanzaron en sus trabajos resultados de calidad inesperados por el grupo de profesores por lo que se estimó que dicho trabajo no podía pasar desapercibido, enviándolo en el mes de Junio a la ACAC para someterlo a su consideración resultando escogido para ser presentado en expociencia. ( ver el proyecto anexo 13 y 14).

Niños y maestras estuvieron por turnos como expositores en el evento mostrando un gran espíritu científico y recibiendo elogios de quienes les escuchaban hablar sobre su proyecto.

ANEXO N° 1 

**PROTOCOLO  
TALLER DE SENSIBILIZACION  
QUE ES TRABAJAR EN GRUPO?**

**PROPOSITO:**

1. Identificar en los niños la concepción que sobre trabajo en grupo se tiene.
2. Confrontar lo encontrado con lo que se vive en el aula con respecto a trabajar en grupo.

**PROCESO:**

1. **AMBIENTACION:** se explica a los niños el nexo entre los grupos, la gran pregunta de ciencias y el propósito del taller.  
Tiempo: 5 min.
2. **FORMACION DE GRUPOS:** máximo cinco niños.  
Tiempo: 2 min.
3. **ACCIONES:**
  - Comentan entre sí experiencias de trabajo en grupo vivenciadas en cualquier espacio escolar o extraescolar.  
Tiempo: 15 min.
  - Organizar en una cartelera la frase: "trabajar en grupo es..." Teniendo presente el ejercicio anterior.  
Tiempo: 10 min.
4. **SOCIALIZACION:**  
Cada grupo presenta al grupo en general su trabajo y explica el porqué del mismo.  
Tiempo: 15 min.
5. **RETROALIMENTACION:** Se invita a los niños a comparar lo escrito en las carteleras y lo que se vive en los grupos con respecto a la interacción con la tarea y para con las relaciones entre compañeros.  
Tiempo: 15 min.

**NOTA:** Esta fase es de vital importancia por cuanto se requiere que los niños realicen una comparación entre lo ideal del discurso con respecto a trabajo en grupo y lo que realmente se vive. Los conflictos y los sistemas de negociación que afloran con el fin de que el niño descubra y acepte que el conflicto es propio del trabajo así como el arte de abordarlo y solucionarlo favorablemente.

## ANEXO N° 2

### NUESTRO SENTIR AL TRABAJAR EN GRUPO

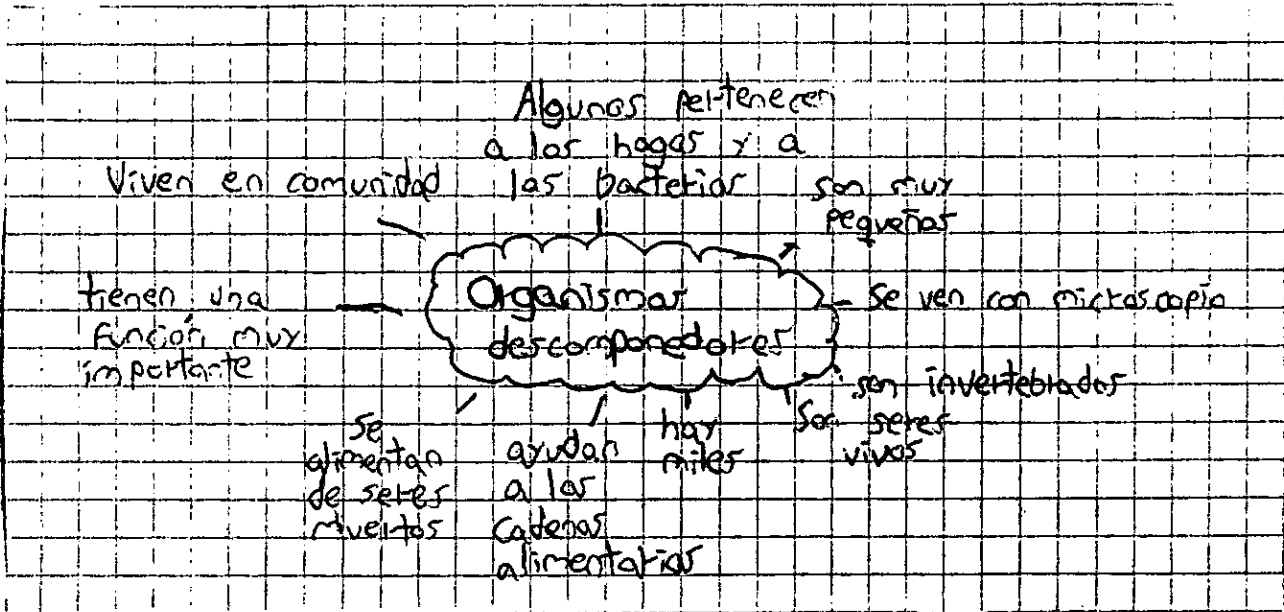
**PROPOSITO:** Lograr un ambiente de confianza que permita que los niños hablen del componente emocional ( éxitos, dificultades , tristezas, temores, intereses, disgustos etc.,) vivido a partir de diferentes experiencias de trabajo en grupo para lograr un nivel de sensibilización para con el sentir del otro que posibilite mayor aceptación de los niños con respecto al trabajo del multitaller.

#### PROCESO:

1. **AMBIENTACION:** Es indispensable crear un ambiente de empatía para que los niños hablen, escuchen y no se sientan violentados. De esta manera se acuerda con los niños que lo que se exprese en el espacio del taller no debe salir de él y que si alguno de ellos quiere en forma personal hablar con la psicóloga ella está en disposición de hacerlo (se hacen estos acuerdos por cuanto es factible que la evocación de momentos como los que se requieren desencadene eventos de historia personal de los niños). En seguida se disponen los niños en circulo sentados en el piso del salón.
  
2. **ROMPE HIELO:** Se cuenta una historia de un personaje que entra a trabajar en un grupo y las experiencias que tiene con los compañeros. Se hace especial énfasis en narrar los sentimientos que las relaciones y las actitudes de éstos generan en el personaje así como la forma como éste los aborda.
  
3. **SOCIALIZACIÓN:** Se abre el espacio para compartir apreciaciones sobre la historia antes narrada y se invita a los niños a expresar sus propias historias y los sentimientos o estados anímicos implícitas en ellas. (Es importante lograr la participación de todos los niños de manera que los niveles de identificación permitan "sentir al otro" al igual que estar atento para direccionar los posibles comentarios "fuertes" que se pudiesen presentar )
  
4. **LOS GRUPOS DE TRABAJO...** se da paso a la organización por interés disciplinar para el multitaller.

## 2. ETAPA DE CONSULTA

En lo relacionado con los organismos descomponedores realizamos la siguiente red conceptual :



## 3. PREGUNTAS INDIVIDUALES

- ¿Cómo se mueve un organismo descomponedor?
- ¿Cómo se reproducen los organismos descomponedores?
- ¿Los descomponedores que animales descomponen?
- ¿Cuánto se demora un ser descomponedor en descomponer a otro ser vivo?
- ¿Los descomponedores sólo descomponen animales?

## 4. PREGUNTA DE GRUPO

¿Qué son los organismos descomponedores y qué función cumplen?

ANEXO N° 14

CUADRO DE REGISTRO GRUPO N° 5 GRADO 5B  
MARZO DE 2001

Control Muti talleres

Integrantes

Jhon =

Alejandro =

Edison =

Gonzalo =

Santiago =

	comp	Tareas	cod	part	Trimestral	Auto ev
Jhon	E	E	E	E	E	E
Alejandro	E	E	E	E	E	E
Edison	E	E	E	E	E	E
Gonzalo	E	E	E	E	E	E
Santiago	E	E	E	E	E	E

CUADRO REGISTRO GRUPO N°5 GRADO 5B

AGOSTO DE 2001

	Tarea	Tareas	Comportamiento	Palabras	Evaluación	Evaluación
Jhon	B	E	E	E	E	E
Alejandro	B	E	E	E	E	E
Edison	E	E	E	E	E	E
Gonzalo	B	E	E	E	E	E
Santiago	E	E	E	E	E	E

09-28-01

## Historia del grupo 4

4°B

Todo comenzó el mes de marzo del presente año, cuando la profesora María Fernanda Pedraza nos escogió por medio de unas cartas que eran muy parecidas en lo común y por esa razón nos unió y así se formó el grupo con los siguientes integrantes:

Juan Pablo Sola

Jair Andrés Vivas

Andrés Felipe Motta

Andrés Felipe Barranón

Carlos Fernando Andrade

En ese momento María Fernanda Pedraza nos comentó sobre las conjeturas y estuvimos de acuerdo y comenzamos a trabajar unidos.

Comenzamos con la gran pregunta que era:

¿Qué papel se juegan las plantas en la cadena alimenticia?

y así comenzamos a trabajar las conjeturas, cada una con un experimento.

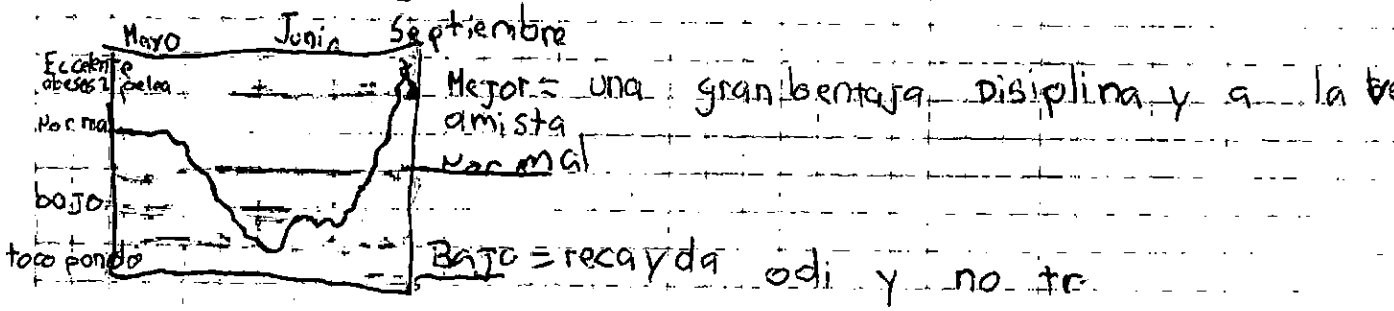
Hasta ese momento todos nos lo llevamos bien y trabajamos en grupo.

Hasta que un día nuestro compañero Zulo se desunio del grupo con Motta, por esta razón no podiamos trabajar en grupo y las cosas no marchaban como queriamos y pasaron mas de 2 semanas hasta que llego la profesora Saviola cuando nos unio.

Por que ella vio que no rendia nuestro trabajo y todos nos reconciamos y nos sentimos muy bien.

Luego cambiamos de monitor y luego la profesora Saviola cuando nos hizo dar cuenta que un grupo no se debe separar por una simple pelea, porque si un grupo se divide en 2 no es grupo por que un grupo aporta ideas y debe estar unido, desde hoy nos sentimos muy bien.

Nivel de el grupo #4 2001



- nosotros tuvimos algunas dificultades con el cumplimiento de tareas y a veces no traíamos información y esto sucedía por que se nos olvidaba y otros no lo conseguían la información esta hacia que se desestructurara el grupo.

Se desestructuraba por que unos se ponían unidos otros los regañaban y eso hacía que el equilibrio del grupo bajara.

Los solucionábamos con el dialogo y así fuimos solucionando los problemas del grupo.

El comportamiento del grupo se equilibraba muy bien, a veces somos indisciplinados y dañamos el equilibrio del comportamiento.

El grupo lo manejo con mucha reflexión y paciencia durante el periodo.



## ANEXO N° 6

## Tiempos pasados en el grupo 5

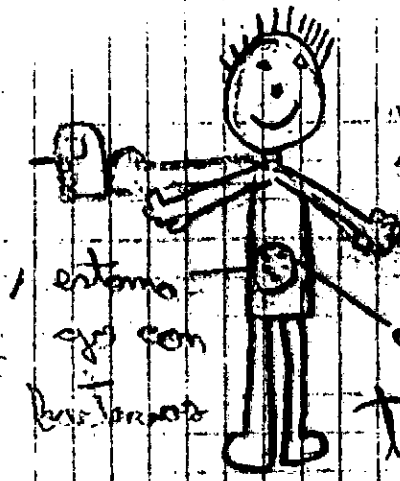
A) concierne creíamos que no podíamos entendernos entre el grupo, poco a poco nos fuimos entendiendo y disminuyeron los problemas en el grupo.

El primer problema fue que alejábamos a un amigo del grupo y lo hacíamos creer que eran otras preguntas, otro problema fue que nos poníamos apados y casi no trabajamos.

Después nos pusimos los pilas trabajando duro nos fuimos entendiendo y ya lo anterior no era problema y se nos facilitaba el comportamiento, el cumplimiento, la organización en nuestros andenes.

La planilla que hicimos al principio la mayoría de cosas eran malas, fuimos mejorando en esos aspectos y ahora era regular si no excelente. La idea de la planilla fue de Gady puesto a la necesidad del grupo ya que era para poner más orden y disciplina para ser el mejor grupo en el curso y toda primaria.

A la planilla le hemos agregado: Asistencia, Trabajo en clase, evaluación de profes al grupo, Coevaluación, el primer problema fue puesto a lo



descompuesto

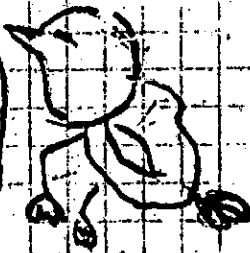
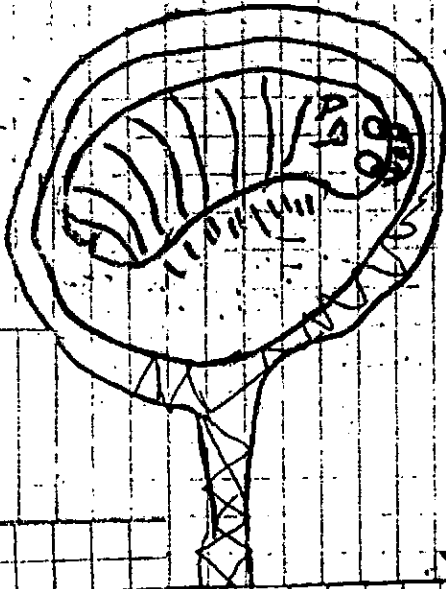
Pan

cuando como el pan descompuesto

lo he de enfermar porque

van a llegar los organismos des

componedores a su estomago



COLA

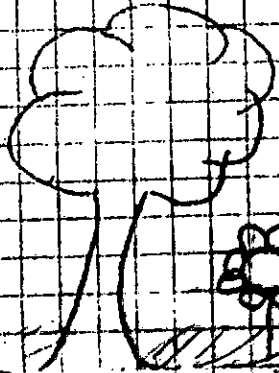
PIA

BOCAL

OJO

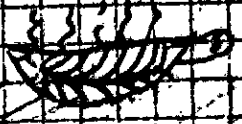


3



pollo

descomponedor



merced



descomponedor

5. ELABORACIÓN DE CONJETURAS

Conjetura N2: Los seres descomponedores son seres vivos al igual que un cucarón.

Materiales: Un microscopio

Un ser muerto

Un cucarón

Procedimiento: Colocamos el microscopio en un lugar donde alla bastante luz, colocamos el ser muerto en el microscopio y el cucarón en un lugar a parte, miramos a traves del lente del microscopio para ver si el descomponedor hace algunas de las cosas que hace el cucarón como ser vivo.



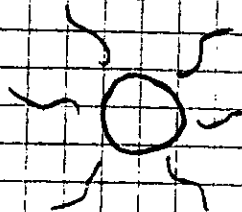
← Microscopio



← Cucarón



← Ser muerto



← Luz

Resultados: Pudimos comprobar que el Descomponedor hace algunas de las cosas que el cucarón como ser vivo.

# Seres descomponedores

aux p 9

¿Alguna vez enterraste un pájaro u otro animal en el patio? Luego de un tiempo, te resultará difícil encontrar su cuerpo y reconocerlo.

Este proceso se llama descomposición. Algunos animales como el alula no se descomponen.

La mayoría de descomponedores vienen de las bacterias y son muy pequeñas, además solo se pueden ver con microscopio.

Si los seres descomponedores no existieran toda la tierra tendría debajo de ella el cuerpo de los animales ya muertos y además se desperdiciarían muchos materiales como el hierro.

## Palabras claves

descomponedores

descomposición

Seles

Organismos

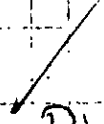


## Las levaduras

Las levaduras son buenos ejemplos de plantas saprofitas. Solo necesitan sales inorgánicas, oxígeno y algunas care de azúcar.

A partir de este obtienen energía y con ella, sintetizan sintetizan todas las demás sustancias necesarias para la vida — proteínas, grasas, ácidos, nucleicos, vitaminas etc. Cuando disponen de mucho oxígeno, las levaduras logran energía por oxidación completa de glucosa hasta bicóxido de carbono y agua a través del ciclo del ácido triarboxílico.

## Palabras claves



# Descomponedores

anexo 10

**Procedimiento:** Cortamos 2 rebanadas de Plátano, una la colocamos en una bolsa con cierre metálico y la otra en una bolsa igual. A una rebanada le echamos media cucharadita de levadura seca en polvo y esperamos para ver cual de las 2 rebanadas de Plátano se descomponen más rápido.

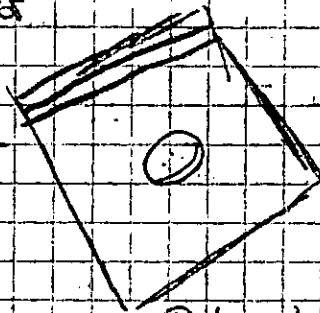
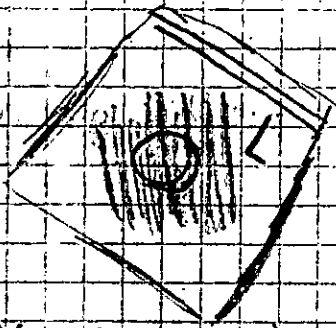
**Resultados que esperamos:** Esperamos ver cual Rebanada de Plátano se descomponen más rápido si la que tiene la levadura o la que esta sola.

Dibujos

Comprobación de la  
conjetura No 3

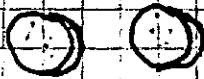
Bolsas de plástico

Para alimentos

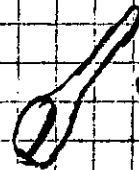


Rebanada de plátano  
con levadura

Rebanada de  
Plátano sola

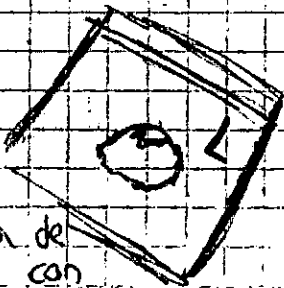


Rebanadas de plátano

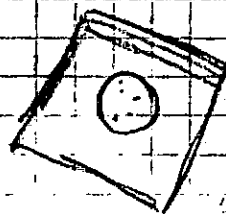


Cuchara para  
medir

Después de una semana



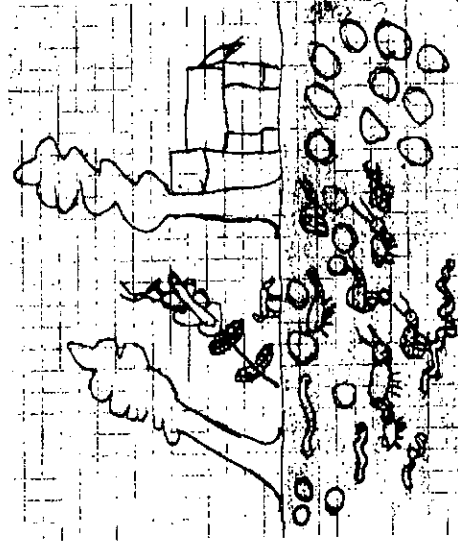
Rebanada de  
plátano con  
levadura



Rebanada de  
plátano sola

Método de comprobación

**EL MULTITALLER COMO MEDIADOR  
ENTRE LAS IDEAS QUE POSEE EL  
NIÑO Y LOS LOGROS ESPERADOS EN  
EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS  
NATURALES.**



Proyecto de Investigación adelantado por el  
Colegio Champagnat con el apoyo del Instituto  
para la Investigación Educativa y el Desarrollo  
Pedagógico (IDEP).

**BOGOTÁ**  
**Agosto 2 de 2001**

## PRESENTACIÓN

El IDEP y el Colegio Champagnat invitan a profesores de diversos Colegios de la Capital a la socialización del proyecto de Investigación “ El Multitaller como Mediador entre las Ideas que posee el Niño y los Logros Esperados en el Aprendizaje de las Ciencias Naturales ” a celebrarse el día jueves 2 de Agosto del presente año con los siguientes propósitos:

- Orientar a docentes del área de Ciencias Naturales en el campo de la Investigación Pedagógica.
- Mostrar al Multitaller como estrategia metodológica en el aula.
- Motivar a los docentes en la implementación de nuevas acciones en el ámbito de las Ciencias Naturales en el aula de clase.
- Establecer contactos entre diversos centros educativos para posteriores intercambios.

## PROGRAMA

	APERTURA:
8:00 A.M.	Hno. Julio E. Quintero V. Rector.
8:15	¿ CÓMO LLEGAR A SER INVESTIGADOR CON EL IDEP? Dra. Ruth Amanda Cortés. Interventora del Proyecto
9:00 A.M.	EL MULTITALLER COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA EN EL AULA DE CLASE. Antonio Rios Investigador Principal.
9:45	REFRIGERIO
10:15	AVANCES DE INVESTIGACIÓN GRADO TERCERODE PRIMARIA. Aura Bayona Coinvestigadora.
10:45	AVANCES DE INVESTIGACIÓN GRADOS CUARTO Y QUINTO DE PRIMARIA. María Fernanda Pedraza. Coinvestigadora.
11:30	ELEMENTOS DE ORDEN PSICOLÓGICO EN EL TRABAJO POR MULTITALLERES EN BÁSICA PRIMARIA. Fabíola Cedeño Coinvestigadora.

## INFORMES

Para participar en el evento solo requiere inscribirse antes de Julio 31 llamando al teléfono 3403340 o al FAX 3403342 del Colegio Champagnat. Dirección: Cra 17 N° 39B-51 en Bogotá.  
Si usted desea participar le rogamos presentar la siguiente información el día del certamen:

Nombre del profesor-----

Colegio al que representa-----

Teléfono Personal-----

Firma del Rector del Colegio Invitado.

-----

NOTA: No se aceptan participantes sin inscripción previa.

El evento no tiene costo alguno.

## PROGRAMACIÓN

8:00 a 8:15 A.M.	Instalación de la Socialización Hno: Julio Quintero Vargas.
8:15 a 9:00 A.M.	¿ Cómo hacerse investigador con el IDEP ? Dra. Ruth Amanda Cortés.
9:00 a 9:45 A.M.	El Multitaller como mediador de procesos en el aula. Antonio Ríos
9:45 a 10:15 A.M.	Refrigerio
10:15 a 11:30 A.M.	Taller sobre la experiencia en los grados tercero, cuarto y quinto de primaria. María Fernanda Pedraza y Aura Bayona.
11:30 a 12:00 A.M.	Elementos de orden psicológico en el aula al trabajar por Multitalleres. Fabiola Cedefio.



# **PROYECTO EXPOCIENCIA INFANTIL**

## **RECONOCIMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DEL HUMEDAL LA CONEJERA Y EL CAÑO DEL RIO ARZOBISPO**

### **ALUMNOS**

#### **Grado tercero de primaria**

Miguel Ángel Correa  
Sebastián Forero  
Andrés Felipe Posada R.  
Manuel Alejandro Blanco  
Iván Camilo Monroy  
Andrés Felipe Castiblanco

Juan Felipe Reina  
Luis Camilo Cárdenas  
Diego David Sarmiento  
Cristian Aranguren  
Pablo Mateo Grajales  
Jorge Enrique Andrade

José Luis Galeano  
Daniel Eduardo Avella  
Sebastián Pérez  
Cristian Camilo Alvear  
Diego Felipe Rodríguez

### **ALUMNOS**

#### **Grado Cuarto de primaria**

Carlos Felipe Rondón  
Pablo Andrés Ríos S.  
Daniel Eduardo Espitia  
Giovanni Cárdenas  
Carlos Eduardo Cantor

Camilo Esteban Ramírez  
José Giovanni Moreno  
Javier Segura  
Joel Mora  
Carlos Andrés Ruiz

### **ALUMNOS**

#### **Grado quinto de Primaria**

Oscar Julián Ussa  
Marco Antonio Galán  
David Leonardo Garzón  
Luis Carlos Moreno  
Oscar Andrés Russi

### **PROFESORAS**

Aura Bayona  
Fabiola Cedeño  
María Fernanda Pedraza  
Antonio Ríos

**COLEGIO CHAMPAGNAT DE BOGOTA  
BOGOTÁ D.C. JULIO DE 2001**

## 1. JUSTIFICACIÓN

Directivos del Colegio y Profesores del Departamento de Ciencias Naturales han implementado el denominado Proyecto de Aula Especializada en Ciencias PAEC, con alumnos de Bachillerato desde el año 1997. A partir de dicho proyecto, se han proyectado otros trabajos no menos importantes entre los que surgió el PROYECTO DEL AGUA en el que se involucró a los niños de básica primaria a partir del año 2000.

Durante el año 2001 profesores de los cursos tercero y cuarto de primaria se dieron a la tarea de implementar la formación del espíritu científico en los niños, a través de una estrategia metodológica que hemos denominado EL MULTITALLER y que consiste esencialmente en encaminar a los pequeños en el planteo y solución de preguntas siguiendo una metodología de aproximación al orden científico.

Son diversas las razones por las que se ha emprendido esta tarea. En primer lugar porque el PEI del colegio hace énfasis en la Ecología y los alumnos, desde que ingresan a la Institución, hacen salidas a diversos sitios de Bogotá y Cundinamarca, en donde pueden apreciar los problemas que enfrentan los diversos Ecosistemas, por la intervención descontrolada de la mano del hombre. Un segundo aspecto tiene que ver con el hecho de cambiar la forma de enseñanza de las Ciencias naturales en Básica Primaria, implementando una metodología semejante a la de la básica secundaria en la

que ya se han obtenido resultados positivos en alumnos y maestros. De otro lado, los profesores tenemos la oportunidad de crecer profesionalmente al poder hacer observaciones significativas con los niños, hecho que conduce necesariamente a la posibilidad de hacer investigación de tipo pedagógico. Por último, se supone que al empezar a corta edad el contacto con los instrumentos, el lenguaje y la metodología Científica, los niños se motivan sustancialmente por el estudio de la Ciencia Natural tan necesaria en nuestro medio.

Preguntados los alumnos en el mes de Enero por el tema que querían estudiar durante al año en el campo Ecológico, algunos decidieron enfrentar la problemática de la CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS, especialmente del Humedal la Conejera y El Canal del Río Arzobispo. Este es el origen del proyecto que ahora presentamos a su consideración y que ha sido desarrollado por los niños con la asesoría de los profesores de Ciencias Naturales de la Institución.

## **2. OBJETIVOS**

- **Crear espíritu Científico en niños de tercero, cuarto y quinto de Primaria en el Colegio Champagnat de Bogotá y por su intermedio a los demás miembros de la comunidad educativa.**
- **Acercar a los niños al ámbito Científico para motivar el estudio de este campo del saber desde temprana edad.**
- **Aprovechar el interés de los niños en el estudio de la Ecología para generar conciencia frente al incremento permanente de la contaminación del agua.**
- **Generar expectativas de Investigación Pedagógica en los docentes que participan en el trabajo de caracterización con los alumnos.**
- **Caracterizar el Humedal la Conejera y el Canal del Río Arzobispo con miras a dejar cimientos para investigaciones futuras con los mismos niños.**

### **3. DESCRIPCIÓN**

#### **3.1 ANTECEDENTES**

El trabajo tiene su origen en el mes de Enero del año en curso, cuando se decidió que los alumnos entraran a trabajar con la metodología de MULTITALLERES tal como se hace con el proceso de aprendizaje de las Ciencias Naturales en Bachillerato dentro de la Institución.

En un comienzo se motivó a los niños a escoger dentro del tema de la Ecología un aspecto que les llamara la atención para desarrollarlo. Dentro de las diferentes opciones tres grupos de niños de grado tercero, dos de grado cuarto y uno de grado quinto se decidieron por la contaminación ambiental, pero específicamente por la contaminación del agua.

Una vez establecido el tema de trabajo, se procedió a buscar sitios que se encontraran en alto riesgo por su contaminación. En ese momento y por la intervención de un padre de familia se descubrió que la Fundación la Conejera había entablado demanda contra la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá por la contaminación del Humedal, pues por falta de redes de aguas negras se depositan allí desechos humanos e industriales que ponen en peligro el ecosistema natural allí formado. Un segundo sitio que los niños quisieron reconocer fue el del caño del Río Arzobispo que por su cercanía al colegio es fácil de visitar y reviste importancia pues en repetidas ocasiones, la comunidad ha puesto queja por haberse encontrado que su grado de contaminación es muy alto.

Hechos los recorridos iniciales a los sitios, se procedió a recoger información primaria por parte de los niños y de los profesores en los sitios escogidos. Se visitó el humedal y se empezaron a reconocer el tipo de animales, plantas e insectos que conforman el Ecosistema. Se realizaron dibujos, conversatorios, redes conceptuales y socializaciones en el aula, para que los demás compañeros que no se encuentran trabajando en estos sitios se enteraran del desarrollo de la Investigación.

En una segunda visita, se procedió a realizar algunas mediciones, mapas y especialmente toma de muestras del agua del humedal, tanto en superficie como en profundidad y en lejanía respecto de la orilla. Las muestras fueron llevadas al laboratorio del colegio y se procedió a realizar el respectivo análisis de las muestras obtenidas, en las que los niños a través de preguntas de tipo didáctico realizadas por los profesores, fueron reconociendo los métodos directos e indirectos de observación del agua. Los niños pasaron por la mirada a simple vista, el uso de la lupa y por último la observación al microscopio. Allí encontraron que, a pesar de haber altos índices de contaminación podía reconocerse un tipo de vida que ellos desconocían. A continuación, se procedió a encaminar a los niños en procesos de explicación y **CARACTERIZACIÓN** de la vida encontrada, a través de análisis bacteriológico.

En este momento nos encontramos organizando información y realizando cultivos bacteriales para reconocer las formas de reproducción de las bacterias encontradas en los sitios estudiados.

### 3.2 DESARROLLO DEL PROYECTO

La fuente más cercana de información la tenemos en el propio Colegio pues contamos con la presencia permanente de uno de los Ecologistas más prestigiosos del país como es el Hermano de la Comunidad Marista: Andrés Hurtado García, con quien hemos hecho escuela en dos frentes fundamentales: la SENSIBILIZACIÓN acerca de la problemática del medio Ambiente y la TEORÍA en el campo de lo Científico en dicha área del saber.

El grupo de profesores ha realizado algunos acercamientos epistemológicos acerca de la ecología con autores como Daniel Vidart a través de su libro “ Filosofía Ambiental ” (1997), Julio Carrizosa Umaña en “ Qué es el ambientalismo ” (2001) y en André Giordan y otros en “ Conceptos de Biología” (1988). A nivel de metodología de la enseñanza y el aprendizaje de la Ecología, las profesoras acudieron a J. Eduardo García, por considerar que el tratamiento dado en este campo por el autor, se ajusta a las necesidades y requerimientos de los niños y los maestros del colegio. Y por último, a nivel del tratamiento de problemas y formas de cuestionar a los niños, contamos de un lado con Juan Ignacio Pozo a través de su libro “ La solución de problemas ” y por el otro con la “ Filosofía para niños de Matthew Lipman ”.

A nivel de los niños, pudimos contar con una amplia bibliografía que nos permitió realizar acercamientos teóricos a su alcance tales como: el suplemento del tiempo de fecha mayo de 2000 en donde se hace una buena mirada sobre el humedal la conejera ; la cartilla de información acerca del ecosistema del humedal editado por la fundación que lleva el mismo nombre del humedal (1996); entrevistas con personas que dicen

habitar hace más de cuarenta años en cercanías del río Arzobispo y libros de texto, entre los que podemos mencionar: La contaminación en ríos y lagos, el atlas visual de Ecología y la contaminación en el aire.

### 3.3 METODOLOGÍA

El proyecto se ha venido desarrollando en las siguientes etapas:

1. Búsqueda de la temática y problemática por parte de los niños, primero de manera individual y luego de forma concertada por intereses comunes.
2. Conformación y consolidación de grupos de trabajo.
3. Búsqueda de información básica en diversos campos del saber pero, especialmente en lo relacionado con el Humedal y con el Río Arzobispo.
4. Sistematización de la información y socialización en las aulas de clase, de los hallazgos realizados hasta el momento.
5. Primera visita de reconocimiento al Humedal y caminata a lo largo del río hasta llegar a la falda de la cordillera.
6. Segunda visita para recoger muestras de agua en diversos puntos y ampliar el entorno inicial reconocido por los alumnos.
7. Análisis de las aguas a nivel del laboratorio de Biología del colegio con asesoría de una profesora del plantel titulada en Bacteriología.
8. Iniciación de primeros cultivos bacteriales sembrados en cajas de Petri.
9. Redacción de los primeros avances de la Investigación por parte de los niños con la asesoría de los profesores.



10. Diseño de la tercera visita al Humedal y al Río para continuar con el estudio de los diversos sistemas de vida que allí perduran y la forma de intervenir para protegerlos.

En este momento podemos decir que el proyecto de reconocimiento por parte de los niños se ha recorrido en por lo menos un 60% y que para el mes de Septiembre se hallará completamente terminado para poder participar en Expociencia en el mes de Octubre.

## **4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

### **PARCIALES**

Dado el estado del proyecto, podemos dividir los resultados en tres aspectos diferentes: lo pedagógico, lo disciplinar y lo social.

#### **4.1 RESULTADOS PEDAGÓGICOS**

Entre los resultados de orden pedagógico podemos establecer que: se ha consolidado el método de trabajo en el aula por MULTITALLERES con niños pequeños. Se ha logrado animar a un buen número de maestros de la institución a trabajar e indagar en NUEVAS METODOLOGÍAS en el campo de las Ciencias Naturales. Se aumento la PARTICIPACIÓN de los niños pues muestran mayor interés en el aula de clase. Los niños han ganado en PROTAGONISMO al considerarse importantes resolviendo SUS PROPIAS PREGUNTAS. Los niños han ganado en INDEPENDENCIA a través de la consulta acompañada, logrando entender que el maestro no es la única fuente de saber. Se han mejorado sustancialmente los procesos de evaluación, al tenerse en cuenta otro de tipo de desempeños que antes pasaban desapercibidos.

#### **4.2 EN LO DISCIPLINAR**

Los niños han venido incrementando su capacidad de interpretación, argumentación y capacidad creativa a través del trabajo de campo, de la consulta orientada y motivada y

del trabajo de aula al desarrollar Multitalleres . Los alumnos han pasado de emitir algunas opiniones basadas en su saber cotidiano a establecer discursos de mayor coherencia científica basados en su propia experiencia y en la configuración de marcos teóricos más cercanos a la realidad observada.. Sin embargo, el logro más importante ha sido quizá, el de conseguir una mayor sensibilización del niño frente a los avances de la contaminación causada por la mano del hombre y su posición en defensa de la Naturaleza.

Hechas las primeras socializaciones en el aula de clase por parte de los alumnos, podemos afirmar que se ha conseguido un mayor nivel de comprensión y que los niños, han incorporado dentro del mismo proceso de Investigación expresiones, formas de trabajo y maneras de pensar, distintas a las que estaban acostumbrados a manejar, de manera que se sienten haciendo Ciencia de verdad.

En el Humedal se están elaborando las primeras clasificaciones de aguas ( más o menos contaminadas), de tipos de Pájaros ( Tingua Moteada y Tingua Bogotana, Cucarachero de Pantano, mama Monjita y papa Monjita, El Canario Bogotano, La garza dorada o Guaquito) , de algunos árboles ( el Aliso, el Arrayán y el Tinto) y de algunas plantas ( el Junco, el Buchón de agua y el Barbasco). En el momento estamos a la espera de poder observar algunas de las aves migratorias que acuden al humedal.

Respecto al río Arzobispo, además del registro del entorno del río (bosque del Parque nacional), de la toma de muestras en sitios como la quebrada que da origen al río, la avenida 39 con carrera séptima y la avenida treinta nueve con avenida 19, se ha logrado establecer comunicación con el Ministerio del Medio Ambiente para allegar mayor

información y comparar los resultados obtenidos por los niños con los establecidos por dicho Ministerio respecto al grado de contaminación del Río Arzobispo.

Por estos días se está haciendo una primera clasificación, de los seres vivos y no vivos hallados en las muestras, con miras a que los niños comprendan que a partir de dicha clasificación, se puede establecer el grado de contaminación de las aguas examinadas.

#### 4.3 LO SOCIAL

En este campo son menos significativos los avances por cuanto los resultados influyen en el poder de convocatoria de las personas. Como dichos resultados aun no se han dado, no se ha podido empezar a publicar o socializar información alguna, sin embargo, los niños tienen pensado presentar su proyecto a la comunidad educativa, en una jornada en la que asistirán los alumnos, los maestros y los padres de familia. Además, están organizando una jornada de concientización con los vecinos del barrio Teusaquillo, una vez tengan los resultados de laboratorio debidamente sustentados y los cultivos bacteriales se hallen en pleno desarrollo para poder mostrar evidencias de su investigación.

## 5. CONCLUSIONES

Algunas de las conclusiones que pueden expresarse a mitad de camino son:

1. Los niños se han acomodado bastante bien a la nueva metodología de trabajo por Proyectos y Multitalleres.
2. Se ha logrado involucrar con sentido pedagógico a los padres de familia.
3. El aprendizaje de los niños se muestra más significativo pues su conocimiento no es memorístico sino que obedece a su propia experiencia.
4. Se ha logrado mostrar que sí es posible que los niños de corta edad pueden ingresar a desarrollar conocimiento de tipo científico.
5. Los niños han logrado crear mediante la praxis, un verdadero sentido de lo Ecológico en sus vidas.
6. Los maestros hemos aprendido a fomentar la Ciencia mediante procesos de indagación e investigación con niños de corta edad.
7. Los niños a pesar de su edad pueden hacer caracterizaciones con la mediación pedagógica de los Maestros.

## **6. BIBLIOGRAFIA**

1999

ATLAS UNIVERSAL DE ECOLOGÍA.

1996

FUNDACIÓN HUMEDAL LA CONEJERA, Programa de Educación Ambiental y Participación Comunitaria.

1997

HARDY FRANCOIS. Guía de Joven Robinson en la naturaleza.

1995

THIEL INGE. La Contaminación del aire.

2001

UMAÑA CARRIZOSA JULIO. ¿ Qué es el Ambientalismo ?. La Visión Ambiental Compleja.

1999

VANCLEAVE JANICE. Biología para niños y Jóvenes.

1997

VIDART DANIEL. Filosofía Ambiental. El Ambiente como Sistema.

1997

WAIS IRENE DE BADGEN. La Contaminación de Ríos y Lagos.

## BIBLIOGRAFIA

BACHELARD GASTON. La Formación del Espíritu Científico. 1997

BENLLOCH MONTSE. Por un Aprendizaje Constructivista de Las Ciencias.2000

CANDELA M. MARIA ANTONIA. " Investigación Etnográfica en el aula: el Razonamiento de los Alumnos en una Clase de Ciencias Naturales en la Escuela Primaria" . Investigación en la Escuela N° 11. 1997

CARRETERO MARIO. Construir y Enseñar Las Ciencias Experimentales.1996

CARRIZOSA UMAÑA JULIO. ¿ Qué es el Ambientalismo? 2001

CUBERO ROSARIO. Cómo Trabajar con las Ideas de los Alumnos. 1995

DIAZ SUSANA BEATRIZ. El Agujero de Ozono y la Radiación Solar. 1998

FLY JONES BEAU Y OTROS. Estrategias para Enseñar a Aprender. 1995

GARCIA J. EDUARDO. Aprender Investigando. Una Propuesta pedagógica basada en la Investigación. 1995

GARCIA J. EDUARDO. El Conocimiento Escolar como Proceso Evolutivo: Aplicación al Conocimiento de Nociones Ecológicas. Investigación en la Escuela N° 23. 1994

HARDY FRANCOIS. Guía del Joven Robinson en la Naturaleza. 1997

LANGFORD PETER. El desarrollo del Pensamiento Conceptual en la Escuela Primaria. 1989

MAYES SUSAN. De qué está hecha la Tierra. 1995

OCÉANO. Atlas Visual . Ecología. 1999

OSBORNE ROGER, FREYBERG PETER. El Aprendizaje de las Ciencias. “Influencia de las Ideas Previas de los Alumnos”. 1995

POZO JUAN Y OTROS. La Solución de Problemas. 1998

PUCHE NAVARRO REBECA. Formación de Herramientas Científicas en el Niño Pequeño. 2000

SEGURA DINO. Constructivismo ¿ Construir qué ?. 1995

SEGURA DINO. ¿ Es posible pensar otra escuela? Planteamientos en educación. 1995

SHORT KATHY G. Y OTROS. El Aprendizaje a Través de la Indagación. 1999



STARICO DE ACCOMO MABEL NELLY. Los Proyectos de Aula.1996

THIEL INGE Y OTROS. La Contaminación en el Aire.1995

VANCLEAVE JANICE. Biología para Niños y Jóvenes. 1999

VIDART DANIEL. Filosofía Ambiental. 1997

WAIS IRENE DE BADGEN Y OTROS. La Contaminación en Ríos y Lagos.1997