

Una alternativa para la enseñanza de las Ciencias Naturales: el caso de Altos de Cazucá*

Looking for an alternative proposal to teach natural sciences: the case of "Altos de Cazucá"

Leonardo Fabio Martínez Pérez^{*1}

leonarquimica@hotmail.com

Fredy Valencia Valbuena^{*2}

frevallval@yahoo.com

María Ángeles Lerma^{*3}

angieler@yahoo.com

Clara Inés Chaparro^{*4}

chaparro@pedagogica.edu.co

Resumen

Este artículo presenta una propuesta alternativa para la enseñanza de las Ciencias Naturales, en la cual se hace especial énfasis en el estilo pedagógico de diálogos, la construcción compartida de problemas de conocimiento, procesos de acuerdos para la concreción de los mismos y articulación de los conocimientos de los profesores y estudiantes con los saberes de la comunidad y con la información suministrada por los libros de texto.

Palabras clave

Enseñanza de las Ciencias Naturales, investigación-acción, pedagogía crítica, problemas de conocimiento, diálogo de saberes, población vulnerable.

Summary

In this article we show an alternative proposal to teach Natural Sciences which makes special emphasis on the pedagogical style of dialogues, the shared construction of knowledge problems, and the processes of agreements for their concretion and finally the articulation of teachers and students' knowledge with the one of the community and with the information given by the text books.

Key words

Teaching of Natural Sciences, critical pedagogy, problems of knowledge, dialogue of knowledge, vulnerable population.

* Este trabajo sintetiza el proyecto de investigación de la Facultad de Ciencia y Tecnología FCT-DQU-01-05 de la Universidad Pedagógica Nacional, que se desarrolló del segundo semestre de 2005 hasta el segundo semestre de 2006. Todos los autores pertenecen al Grupo de investigación Alternativas para la Enseñanza de las Ciencias, de la Universidad Pedagógica Nacional.

^{*1} Profesor Departamento de Química. Magister en Docencia de la Química y Licenciado en Química, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá.

^{*2} Profesor catedrático Departamento de Física de la Universidad Pedagógica Nacional y profesor IED Sierra Morena (Bogotá). Candidato a magister en Docencia de la Química y especialista en Educación en Tecnología.

^{*3} Profesora catedrática Departamento de Física de la Universidad Pedagógica Nacional. Magistra en Educación, con énfasis en Educación Comunitaria.

^{*4} Profesora Departamento de Física de la Universidad Pedagógica Nacional. Colaboradora del Grupo de investigación Alternativas para la Enseñanza de las Ciencias. Candidata a doctorado en Historia, Lógica y Filosofía de la Ciencia, Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), Madrid, España. Magistra en Docencia de la Física y licenciada en Física y Química, Universidad Pedagógica Nacional.

Fecha de recepción: octubre de 2006 / Fecha de aprobación: 4 de mayo de 2007

Nuestro punto de partida

El Grupo de investigación Alternativas para la Enseñanza de las Ciencias, de la Universidad Pedagógica Nacional, a partir del proceso investigativo realizado en la Escuela Comunitaria Fe y Esperanza en Altos de Cazucá (Soacha, Cundinamarca), elaboró una propuesta pedagógica y didáctica para la enseñanza de las Ciencias Naturales, acorde al contexto sociocultural de los estudiantes. Con relación al proceso realizado, el enfoque metodológico correspondió a la investigación-acción retomando los planteamientos de Carr y Kemmis (1986).

Así mismo, se realizó una indagación de los referentes conceptuales que orientaron el trabajo investigativo y la propuesta pedagógico-didáctica, entre los cuales se destacan: la pedagogía crítica, propuestas de enseñanza de las Ciencias Naturales y documentación acerca del fenómeno del desplazamiento, particularmente en el caso de Altos de Cazucá.

La propuesta pedagógico-didáctica, como resultado del proceso investigativo realizado, constituye una apuesta para la enseñanza pertinente de las Ciencias Naturales debido a que en esta se partió tanto del reconocimiento de las características socioculturales presentes en el sector de Altos de Cazucá, como del saber de los niños de la Escuela Comunitaria Fe y Esperanza.

Aunque las condiciones socioeconómicas de la comunidad son precarias, y las características geográficas del sector no favorecen la construcción de viviendas para ser habitadas, sin embargo, en el mismo proceso desarrollado con padres, estudiantes y profesores se encontró una potencialidad en estos para asumir el conocimiento de su entorno como una oportunidad para transformar dicho contexto de manera alternativa a partir del desarrollo de propuestas pedagógicas acordes con sus necesidades e intereses; se encuentra así que la educación adquiere sentido siempre y cuando sea asumida desde un compromiso social que considera la participación de la comunidad educativa como eje principal de los procesos educativos e investigativos.

Teniendo en cuenta lo anterior, el sentido de lo educativo se hace relevante como práctica social y cultural que, al permear la cotidianidad de los sujetos, puede generar o bien situaciones de conformidad con la realidad, o bien aportar elementos para que tanto estudiantes

como profesores y padres de familia encuentren en la tarea educativa, y más exactamente en su relación con el conocimiento, posibilidades transformadoras de su realidad individual y social.

El reto: una propuesta alternativa

El objetivo general que se plantea en el proyecto es la construcción de una propuesta alternativa para la enseñanza de las Ciencias Naturales con pertinencia social, pedagógica y metodológica para estudiantes de educación básica primaria en contextos vulnerables.

Lo anterior se sustenta en el hecho de que el conocimiento, en pleno siglo XXI, aún sigue siendo inscrito en contextos de invisibilización de las relaciones sociales, económicas, políticas y culturales; de igual manera, este se atribuye a personajes que parecerían ser mágicos, pues no se hace evidente la forma como hombres y mujeres y niños y niñas se tornan en sujetos de conocimiento; por lo tanto, parecería que ser científico obedece a una condición especial.

Por otra parte, la situación de desplazamiento forzado que sufren a diario miles de personas deja en evidencia la violación de sus derechos fundamentales, entre estos el de la educación como posibilidad para dignificar su existencia. Existen estadísticas sobre los niños y niñas que son atendidos en el sistema escolar, pero no sobre los que no están insertos en este. Al respecto, la relatora Tomasevski (2004) plantea que la historia de la educación en Colombia ha estado basada en todos los criterios discriminatorios actualmente prohibidos; esto puede explicarse si se piensa en el acceso a la escuela de niños indígenas, de diferentes religiones, en condición de desplazamiento, con necesidades educativas especiales, etc. La institución educativa, generalmente, tiende a discriminar por género, desconociendo los factores particulares de los estudiantes.

El talón de Aquiles de la enseñanza de las Ciencias Naturales

Ahora bien, se inició un proceso de indagación teórica que permitió asumir, como referentes para la construcción de la propuesta, los planteamientos de investigación-acción de Carr y Kemmis, inscritos en un enfoque de enseñanza crítico, los cuales a su vez

se correlacionan con los de Paulo Freire y George Snyders, quienes, situándose más allá de la cuestión epistemológica, plantean la creación de fundamentos que permiten estructurar las prácticas educativas relativas a los aspectos de la mediación del conocimiento en la educación escolar, para la cual resultan centrales dos categorías del conocimiento: la del conocimiento científico y la del sentido común (esta última presente en el conocimiento previo de los estudiantes).

Los aportes de estos dos educadores los describen de forma juiciosa Delizoicov y otros (2003) y se concretan en su propuesta basada en un abordaje temático del currículo escolar, idea que contrasta con el énfasis sobre la enseñanza de conceptos que generalmente ha predominado en los currículos de enseñanza de las Ciencias Naturales y que ha dado origen a que el conocimiento de los objetos de estudio de estas resulten irrelevantes para los estudiantes, además de apoyar la concepción de un conocimiento neutro y objetivo, según el cual, el individuo no interactúa con el conocimiento y por ende solo es sujeto pasivo de un saber que ha sido descubierto por el pensamiento iluminado de los científicos y transmitido de generación en generación a través de los currículos escolares.

En contraste con lo anterior, la perspectiva de Freire (1975), que a su vez integra los planteamientos de Snyders, plantea que una de las tareas de la educación aquí asumida es la de un trabajo pedagógico-didáctico que considere explícitamente las rupturas que los estudiantes requieren realizar durante el proceso educativo, en el abordaje de los conocimientos que, organizados con base en temas, constituyen los contenidos programáticos escolares.

Es decir que, más allá de un interés de la ciencia como objeto de conocimiento, lo que esta perspectiva plantea es la relación que los sujetos establecen con los objetos de conocimiento en procesos de interacción que trascienden las paredes de la escuela y que están vinculados con la cotidianidad y la experiencia que van configurando un saber *“desde el sentido común y la influencia del contexto sociocultural, en el cual la subjetividad, como forma particular de apropiación del conocimiento, supera el plano individual para dar origen a saberes que imprimen el sello de la identidad cultural”* (Delizoicov y otros, 2003).

Así mismo, la relación pedagógica basada en el diálogo entre maestro, estudiante y comunidad, la cual cons-

tituye el pilar sobre el que Freire fundamenta su obra pedagógica, permite el planteamiento y desarrollo de los proyectos de aula como una metodología en la que el conocimiento está ligado a situaciones significativas, lo que hace que los proyectos se consideren como un espacio de formación pedagógica de niños y maestros, en donde se busca que aquellos se planteen preguntas y, a partir de ellas, se sumerjan en un proceso de indagación y reflexión, lo cual se identifica con la investigación educativa en la medida que los niños, acompañados por el maestro, proponen una forma creativa de solucionar las problemáticas que ellos mismos plantean.

¿Cómo se piensa la propuesta?

La metodología del trabajo corresponde al modelo de la investigación-acción (IA); este modelo consiste en autorreflexiones, planeación, acción, observación y nuevamente planeación; es un proceso dialéctico que marcha en espiral y está situado en un contexto social e histórico determinado. Además, de dicha espiral autorreflexiva se libera otra cualidad esencialmente dialéctica de la IA: la dialéctica entre análisis retrospectivo y acción prospectiva.

La relación esencialmente dialéctica entre explicación o entendimiento de tipo retrospectivo y acción prospectiva puede comprenderse en términos de la práctica *“transformadora”*, de la conducción de la lucha política de Habermas o de la fórmula problematización-concienciación-praxis, de Freire (Carr y Kemmis, 1986).

A partir de la IA se propusieron dos etapas en el proyecto. En la primera se realizó un acercamiento al contexto social y educativo de los estudiantes de la escuela comunitaria Corporación Fe y Esperanza; en este se tuvieron en cuenta tanto aspectos del contexto como aspectos de los maestros y de los estudiantes de la escuela. Así mismo, se implementaron tres instrumentos. El primero consistió en una registro de tipo etnográfico (anexo 1), el segundo instrumento se dirigió a los profesores comunitarios (anexo 2) y el tercer instrumento se encaminó a los estudiantes de grados cuarto y quinto de la escuela (anexo 3).

Con los resultados de la primera etapa se obtuvo una aproximación al contexto, la escuela y los actores de ella, para que así pueda generarse un trabajo pertinente en la enseñanza de las ciencias con la realidad de estos sectores, dando paso al desarrollo de proyectos de aula



La dinámica consumista de estas sociedades busca homogeneizar los cuerpos sin importar el costo (no el económico): la agresión a los mismos, silenciosa, aceptada y motivada socialmente. Por eso los espejos, las cuencas de collares y las curitas, chinchas y puntillas, que se camuflan en esta estética, rasguñando algo más que la piel.

Vilma Graciela Martínez Rivera » Flores del mal 3 (Tríptico) » Mixta (relieve en papel, cuencas de collares, tachuelas, curitas, puntillas, arena) » 26,5 x 49 x 6 cm

con los estudiantes, los cuales constituyen la segunda etapa de la investigación.

En la figura 1 se ilustra la metodología de la investigación.



Figura 1. Metodología de la investigación.

Para el desarrollo de la segunda etapa se propuso un proyecto de investigación de los niños y las niñas de cuarto y quinto de primaria de la escuela Corporación Fe y Esperanza, el cual se lleva a cabo partiendo del reconocimiento de la escuela como espacio de investigación escolar por parte de los sujetos que interactúan en ella.

Nuestros hallazgos

La escuela Corporación Fe y Esperanza, ubicada en el barrio El Progreso de Altos de Cazucá, para inicios del segundo semestre de 2005 contaba con la participación de aproximadamente 80 niños y 3 profesores, además del apoyo pedagógico de los estudiantes, de diferentes programas académicos, de la Universidad Pedagógica Nacional.

En los registros realizados por los estudiantes practicantes en el instrumento 1, se relatan las condiciones de abandono social y educativo por parte de las autoridades competentes en los barrios Rincón del Lago, El Progreso, El Oasis, La Isla, Caracolí y Nueva Esperanza, los cuales describieron los estudiantes en sus recorridos:

“Físicamente es una zona con falta de muchos servicios”.

“Es un encuentro impactante, tal vez por las condiciones en que se encuentra”.

“Uno sabe que hay personas que viven en casas de lata, de tabla, pero de saber a verlo, en realidad es duro”.

“Encontré un barrio aunque con casas en latas y maderas como cualquier otro”.

Se comparan las descripciones de la situación de los barrios con trabajos de investigación desarrollados anteriormente por Castro y Burbano (2003): *“Se ha elevado casi a la categoría de costumbre que la administración no responda por las demandas sociales de los pobladores de Altos de Cazucá, transfiriendo la responsabilidad al departamento de Cundinamarca que, dicho sea de paso, tampoco hace mucho”.* Así mismo, Pérez (2004) plantea que las condiciones sociales de Altos de Cazucá no han cambiado significativamente, destacándose las condiciones de pobreza.

A pesar de las condiciones descritas, los registros valoran positivamente la acogida de la comunidad y sus ganas de salir adelante:

“Es reconfortante el encuentro con la población”.

“En el aspecto humano son buenas personas”.

“Es una población excelente, para trabajar son amables”.

“Vale la pena resaltar el gran valor humano y la acogida por parte de la comunidad”.

“A pesar de todo, los niños y las niñas tienen mucho que dar por su creatividad”.

Estas expresiones apoyan los planteamientos de Martínez (2002), quien señala que en sectores desfavorecidos socialmente, no solo existen graves problemas económicos, sino también existe el empeño de la comunidad por salir adelante, que es la condición inicial para construir proyectos comunitarios y educativos; sin esta disposición es muy difícil pensar en construir tejido social.

El encuentro de los jóvenes con Cazucá es una experiencia muy importante en su formación como profesores, en la medida que genera un compromiso con el trabajo pedagógico de las escuelas comunitarias, ya que estas han logrado tener reconocimiento de sus comunidades; claro ejemplo de esto lo constituye la escuela de la Corporación Fe y Esperanza, espacio que cuenta con diversos saberes e historias de niños, niñas, jóvenes y maestros que en gran parte se han enfrentado al problema del desplazamiento forzado.

“Las otras tal vez tienen un poco de más organización, pero menos libertad para los pequeños”.

“Porque los currículos y la enseñanza son adecuados y creados o contruidos por la misma comunidad”.

En relación con el segundo instrumento se encontró que la propuesta educativa de la escuela comunitaria es flexible y adecuada para condiciones de permanencia de los estudiantes en la institución, debido a que la población por sus condiciones sociales no puede asistir con regularidad a la escuela; algunos estudiantes no van porque tienen que ir a trabajar con sus padres, y dejan de asistir 2, 3 o más días, otros porque se van donde algún familiar unos días mientras los padres consiguen trabajo, o porque no se despertaron temprano, pero esto no es inconveniente puesto que pueden llegar a la escuela en cualquier momento, no se les prohíbe la entrada tarde, aunque la escuela funcione de 7 a. m. a 12 m. para los niños participantes en la jornada de la mañana y a la vez tiene la jornada de la tarde comprendida en el horario de 12:30 p. m. a 5:30 p. m. Pensar en este tipo de escuela, distinta a la tradicional, donde los niños no sean uniformados con horarios y currículos rígidos, es una utopía grandiosa y necesaria para poblaciones vulnerables como las de Cazucá.

Las escuelas comunitarias son una experiencia distinta y alternativa que debe valorarse positivamente, ya que es una propuesta incluyente y consciente del derecho de la educación de cualquier niño. Aunque puede parecer paradójico, la irregularidad de asistencia por condiciones sociales ya comentadas, se convierte en la oportunidad de crear cosas distintas en todas las áreas, pues el trabajo pedagógico y didáctico debe pensarse en diferentes momentos, rompiendo la linealidad de la escuela. En pocas palabras, podemos señalar que la complejidad educativa que implica un proceso de formación de niños y jóvenes en condiciones de exclusión social se convierte en una gran apuesta por repensar la educación que se imparte en el resto de instituciones formales.

Es bastante difícil imaginar que de un problema aparente, como puede llegar a considerarse el trabajo con comunidades vulnerables, emerjan nuevas discusiones del rol que debe cumplir la escuela en un país con serias dificultades en cuanto a fragmentación y exclusión social.

Una discusión respecto a la escuela implica necesariamente reflexionar acerca del profesor; pero ¿cómo es

el profesor de una escuela comunitaria? Según la información del instrumento 2, los profesores no tienen una formación profesional, sin embargo, sus preocupaciones y reflexiones frente al tipo de educación de los niños y niñas son legítimas, y se destaca la idea de:

“Contribuir a la formación de una nueva pedagogía para población en situación de riesgo”.

“Brindar a los niños amor y enseñanza para que su futuro sea más agradable y tengan mejores opciones en la vida”.

Es lamentable señalar que este conocimiento de los profesores de las escuelas comunitarias prácticamente tiende a la extinción como también a la desaparición de este tipo de escuelas; esto es claro si comparamos el número de escuelas comunitarias en 2002 con la situación actual: la disminución ha sido drástica dado que la oficialización de las escuelas también tuvo su implicación con el abandono del proyecto pedagógico comunitario.

Otro sujeto esencial de la escuela es el estudiante. Para el caso de esta investigación se centró el trabajo con 15 niños de cuarto y quinto grado de la Corporación Fe y Esperanza, indagando aspectos familiares, educativos y contextuales que se presentan en el instrumento 3.

De acuerdo con los resultados del instrumento 3, la mayoría de los niños presentan edades entre 11 y 14 años; así mismo, un buen número de ellos viven con su padre y su madre, los cuales no tienen un trabajo fijo, por lo que tienen que sobrevivir de diferentes oficios; es el caso de los padres que se desempeñan como recicladores, lavadores de carros, cotereros de Corabastos, repartidores de volantes, ayudantes en buses, vendedores ambulantes y ayudantes de construcción. Por su parte, las madres trabajan por días en casas de familia y en restaurantes. Así mismo, las críticas condiciones económicas de la familia obligan a que los hijos tengan que trabajar; especialmente ocurre con las niñas que laboran en casas de familia.

En cuanto al origen de las familias de los niños, gran parte provienen de los departamentos de Meta, Tolima, Huila, Boyacá y Santander, su proveniencia data de uno a seis años, su llegada fue a causa de los problemas de violencia presentados en sus zonas de origen, a raíz del conflicto social y político; las expresiones de los niños dan cuenta de las razones del desplazamiento:

"Porque en Bucaramanga nos mataban si no nos veníamos a Bogotá".

"Allá en el Tolima se metió la guerrilla y mataba".

"Porque tuvimos problemas".

"Porque fuimos desplazados del Meta".

Otras familias emigraron por dificultades económicas en sus lugares de origen:

"Porque casi no hay trabajo".

"Porque no tenía más dinero para pagar la casa".

"Porque el arriendo es muy caro y porque el lote estaba solo".

"Nosotros nos vinimos a vivir a Bogotá para buscar un mejor trabajo".

Las anteriores apreciaciones de los estudiantes evidencian la situación que enfrenta el país en relación con el desplazamiento por causa de la agudización y degradación del conflicto armado. Los niños y los jóvenes que se encuentran en dicha condición enfrentan un momento accidental de su vida, mas no es un acto voluntario; por lo tanto, es más fácil superar dichos efectos por medio de un trabajo adecuado que posibilite el desarrollo humano con estrategias dinámicas de organización y participación social.

De otra parte, las apreciaciones de los estudiantes respecto a sus maestros son coherentes con las reflexiones hechas frente al rol del maestro en una escuela comunitaria, al valorar positivamente el quehacer de los maestros; para ellos son buenos, cariñosos y enseñan cosas interesantes:

"Bien bacanos".

"Son buenos, nos ayudan a aprender".

"Son buenos y nos enseñan".

"Son muy buenos, por ejemplo el profesor Nelson".

Los aspectos trabajados hasta el momento, en relación con el contexto de los estudiantes, las características de las escuelas y las características de los niños, llaman la atención para pensar la enseñanza de los saberes disciplinares de una forma distinta, que en el caso de las Ciencias Naturales se ha optado por favorecer los intereses y expectativas de los niños, para lo cual se da paso a la construcción de la segunda etapa de la investigación con la idea de dinamizar el trabajo en el aula.

Yo sé, tú sabes: entre todos sabemos más

La segunda parte de la investigación se dividió en tres fases: la primera pretendía la búsqueda de los intereses de los niños con respecto al tema de las plantas, los animales, el cuerpo humano, los planetas y el sistema solar; esta etapa se denominó "Explorando intereses".

La segunda fase consistió en la delimitación de los temas de investigación, y se denominó "Acordando el tema de investigación". En este punto era importante tanto el sentido de la enseñanza de las ciencias como el fomentar la búsqueda de un ambiente apropiado para la convivencia. En la tercera fase se habla de un instrumento-guía denominado "Nuestra ruta de viaje", cuyo propósito era orientar la investigación de los niños hacia el conocimiento de los animales de su entorno natural, dado que esto era significativo y podía ser el pretexto para que se aventuraran colectivamente en la búsqueda de respuestas a preguntas de su interés. La guía contiene tres lugares de exploración: la laguna Terreros, la quebrada del barrio y las areneras, y en cada una de ellas se proponen actividades que favorecen la construcción de nuevos significados.

De otra parte, llama la atención la forma como los estudiantes desean trabajar los temas de su interés. Se destaca el trabajo mediante actividades que vinculen el entorno; por ejemplo, consideran que su medio es un laboratorio interesante de investigación.

Varios autores, como Segura (2000), Jaramillo y Schmidt (1995), entre otros, señalan la importancia que tiene explorar los intereses de los estudiantes a la hora de desarrollar un proyecto que posibilite la construcción de conocimiento.

Sin embargo, existe diversidad de intereses que para efectos de un proyecto requieren una negociación; es aquí donde el maestro juega un papel fundamental, tal como ha sido planteado por Martínez (2004), quien considera que el maestro debe propiciar la discusión de dichos intereses para acordar con los estudiantes el tema a investigar.

Con el propósito de acordar un tema de interés se orientó un trabajo individual en el que se acotaran los temas y se expusieran argumentos que justificaran su abordaje; de este ejercicio se consolidaron cuatro temas. A pesar de este esfuerzo, era necesario acordar temas por grupos como un espacio para formación de

valores y la convivencia social tan ausente en contextos de vulnerabilidad. Fue así que se organizaron voluntariamente tres grupos de investigadores (La Nueva Guía, Los Escorpiones y Relámpagos Azules), los cuales acordaron posibles temas de investigación seleccionados de aquellos que ya se habían propuesto individualmente. En la tabla 1 se observa que dos grupos seleccionan el mismo tema correspondiente al sistema solar, mientras que un grupo escoge el tema de los animales. No obstante, el grupo Relámpagos Azules no muestra coherencia entre el tema y las razones que lo justifican, además se mira una disminución importante en las preguntas que pueden orientar la investigación; esto devela una dificultad en el trabajo de proyectos a la hora de pasar del trabajo individual al trabajo en grupo en donde es más difícil que los estudiantes mantengan la coherencia entre tema, justificación y pregunta.

Ante tal dificultad los autores de este trabajo pensamos en dos posibilidades para continuar orientando el proyecto de los niños: la primera era retomar los temas expuestos en la tabla 1 y concretar grupos de trabajo por tema. La segunda opción consistía en insistir en que los grupos acordaran un solo tema de trabajo. La decisión tomada correspondió a la segunda opción en virtud de las siguientes razones:

- El tiempo transcurrido en la experiencia de aula, hasta aquel entonces, mostraba que los conflictos entre los estudiantes eran muy agudos, las agresiones físicas y verbales eran constantes; por tanto, lo importante era buscar puntos de encuentro de todos los estudiantes que les mostraran que era posible solucionar las diferencias sin necesidad de golpearse o insultarse con palabras grotescas, aunque esto implicara “sacrificar” valiosas perspectivas de conocimiento de temas de ciencias que ellos habían planteado. Lo importante en la enseñanza de las ciencias en este contexto era incentivar la búsqueda de conocimiento en un ambiente apropiado de convivencia donde lo principal era el segundo elemento.
- Si se hubiera promovido el trabajo por grupos alrededor de los cuatro temas de la tabla 1, continuaría la dispersión de los estudiantes y sus respectivas rivalidades, sin ni siquiera darse la oportunidad de que era posible ponerse de acuerdo en algo y por lo tanto trabajar y convivir en colectivo para aprender, de todos y todas, cosas del entorno natural.

Nombre del grupo	Tema para desarrollar el proyecto	Razones que justifican el tema de investigación	Pregunta que orienta la investigación
La Nueva Guía	Sistema solar	“Nos gustaría conocer cómo están conformados el sol y los planetas”.	¿Por qué pasan los cometas y las estrellas fugaces?
Relámpagos Azules	Sistema solar	“Las plantas no se relacionan con el sistema solar porque cuando se acercan al sol se queman”.	¿Cómo se relacionan las plantas con los planetas?
Los Escorpiones	Animales	“Para ver de qué se alimentan”.	¿Qué comen los animales?

Tabla 1. Primera concertación del tema de investigación.

Desde este momento el proyecto, además de ser un espacio para que los estudiantes se interesaran por conocer, era principalmente la apuesta por la convivencia, el trabajo en grupo y la formación de valores como el respeto por las ideas y actuaciones del otro.

Continuando con la construcción de espacios de diálogo, se logró acordar el tema de los animales y se expusieron algunas razones y preguntas que pudieran orientar la investigación, tal como se muestra en la tabla 2. Sin embargo, en la tabla se observa que tan solo una de las justificaciones dadas establece relación del tema de investigación con un elemento del contexto de los estudiantes: el barrio. Así mismo, se evidencia poca coherencia entre la pregunta orientadora y las razones que justifican el tema de investigación. Estos dos elementos, unidos a la preocupación de los autores en formar para la convivencia articulando a la comunidad, dieron pie a la elaboración de una guía de trabajo que orientara la investigación de los niños, denominada “Nuestra ruta de viaje”.

Tema para desarrollar el proyecto	Razones que justifican el tema de investigación	Preguntas que orientan la investigación
Animales	“Me gustaría conocer diferentes animales”. “Porque nos da algo que aprender”. “Me gustaría aprender cómo se alimentan los animales que viven en mi barrio”. “Para saber qué necesitan los animales”.	¿Por qué los animales nos dan alimento? ¿Por qué algunos animales son salvajes y otros no? ¿Por qué algunos animales se arrastran y otros no?

Tabla 2. Segunda concertación del tema de investigación.

Nuestra ruta de viaje

La guía “Nuestra ruta de viaje” pretendía orientar la investigación de los niños hacia el conocimiento de los animales de su entorno natural, dado que esto era significativo y podía ser el pretexto para que se aventuraran colectivamente en la búsqueda de respuestas a preguntas de su interés. La guía contiene tres lugares de exploración: la laguna Terreros, la quebrada del barrio y las areneras; en cada una de ellas se proponen actividades que favorecen la construcción de nuevos significados.

Iniciada la ruta de viaje era necesario que los estudiantes expresaran sus conocimientos frente a los animales que conocían de su barrio, al igual que indagaran los conocimientos de personas de la comunidad. Los estudiantes entrevistaron a 11 personas de la comunidad, donde se aprecia que la mayoría poseen animales, como perros y gatos; es de anotar la presencia de caballos como medio de trabajo (reciclaje, trasteos, comprar chatarra), también poseen gallinas para engorde, comercialización y consumo. En un solo caso tienen gallos de pelea, que usan como medio de apuesta y a la vez como clara muestra de la cultura rural que se mezcla con el panorama urbano.

Reconocida la importancia de estudiar los animales, los niños iniciaron la exploración de la laguna Terreros; la describen como un lugar que proporciona agua y alimento para algunas especies de animales, a pesar de encontrarse contaminada; en este sentido, los niños le conceden importancia a la laguna en términos de ser un ecosistema que aún relaciona la vida de muchas especies animales: arañas, moscos, marranitos, zancudos, mariposas, pájaros, renacuajos, abejas, ratones, “garzas” y hormigas, al igual que es un medio de riego de cultivos que se encuentran a su alrededor, como maíz, arveja y papa, los cuales evidencian la presencia de la agricultura urbana como medio de trabajo y autosostenimiento.

La experiencia de la laguna Terreros fue transformando poco a poco la idea que usualmente se tiene de ella como un lugar contaminado y desértico de vida, para dar paso a un lugar susceptible de ser estudiado por niños y niñas de cuarto y quinto de primaria, quienes complacidos veían la oportunidad de conocerlo.

Con el propósito de problematizar las observaciones hechas por los niños investigadores se acordó trabajar alrededor del significado de lo que es una laguna y los animales que habitan en ella; los estudiantes debían

comparar los distintos saberes involucrados en esta experiencia, como el saber del maestro, lo que ellos sabían, la información de los textos buscada por ellos mismos y el saber de sus padres.

Continuando con la ruta de viaje, se procede a trabajar el segundo sitio, actividad que se denominó “Explorando la quebrada”. Se muestran las descripciones y reflexiones hechas por los grupos de estudiantes, los cuales consideran que la quebrada es un lugar contaminado por la misma comunidad por vertimiento de distintos materiales como jabón y aguas residuales provenientes de los barrios aledaños.

Respecto a la importancia de la quebrada, se encuentran dos tendencias: una negativa que caracteriza este lugar como un receptor de las aguas negras y de los residuos de los barrios de la periferia y otra que expresa que la quebrada es importante para la vida ya que es la fuente de agua para el consumo humano y también es un espacio para la recreación y el encuentro de las familias.

En cuanto a los animales que habitan en la quebrada, se identifican prácticamente los mismos que se apreciaron en la laguna; la diferencia radicó en el reconocimiento de otros organismos que son mencionados a pesar que no se observan a simple vista, como el caso de microbios, bacterias y “virus”.

Sin duda alguna, la alternativa que los niños proponen es adecuada para enfrentar el problema de la contaminación de la quebrada; pensar en una planta de tratamiento de aguas residuales es importante para la comunidad, y a la vez realizar un proceso de canalización de dichas aguas. Es así que el proceso de recuperación de la quebrada necesariamente requiere el uso de tecnologías, pero también una concientización de la comunidad para que no continúe arrojando basura a la quebrada; es decir, se requiere una cultura de manejo de residuos sólidos, para lo cual deben desarrollarse programas educativos que comprendan tanto elementos conceptuales como acciones concretas que lleven a la recuperación de la quebrada.

Después de la experiencia comentada se dio paso a comparar la información obtenida en el recorrido de la quebrada con saberes de los padres, del profesor y de los textos, de acuerdo con las preguntas orientadoras: ¿qué es una quebrada?, ¿qué importancia tiene?, ¿existen organismos que no se observan a simple vista?, ¿cómo recuperar la quebrada?

Es importante destacar la participación de algunos padres, quienes aportan respuestas a la pregunta indicando que la quebrada es un lugar por donde pasa bruscamente el agua; también la consideran una fuente de agua que nace de las partes altas de las cordilleras y desemboca en los ríos. Estas apreciaciones son más significativas para los niños que las que reportan algunos textos: *“Abertura estrecha y abrupta entre montañas”*.

Además, el profesor aporta otros elementos que señalan que es un recurso hídrico, esencial en el abastecimiento de agua para las comunidades, plantas y demás organismos, y así mismo invita a recuperar, respetar y conservar esta fuente de vida.

De otra parte, es de resaltar que la quebrada para los niños también ha sido un lugar de violencia al comentar que allí han asesinado personas y han arrojado cadáveres.

Los aspectos comentados por los niños se relacionan con los aportes del maestro que invita a reflexionar frente al tema de la violencia, rescatando la idea de asumirse como sujetos de derecho que rechazan la violación de los derechos fundamentales como el de la vida, al igual que reclaman la inclusión social a través de distintos programas que reconozcan sus potenciales para construir un mejor país.

Finalmente, la experiencia de la quebrada dejó muchos interrogantes y acciones pendientes que desbordan el quehacer de la escuela, pero que hacen un llamado desde este espacio a unir esfuerzos educativos, académicos y políticos con diversos actores para impulsar la recuperación de la quebrada; por ejemplo, es necesario construir programas y proyectos desde las comunidades y las autoridades, que permitan la transformación de esta situación. Por su parte, la escuela y sus actores pueden aportar en los procesos educativos que favorezcan una mejor comprensión del problema.

Luego se inicia la última ruta de viaje hacia las areneras. Los estudiantes, además de reconocer elementos de la flora de las areneras, en los diálogos consideran que es importante conservar los árboles y propiciar la siembra de estos ya que en el lugar de la experiencia se evidenciaba la erosión de los suelos debido a la pérdida de la capa vegetal.

Es interesante que los estudiantes establecen conversaciones con personas de las areneras, entre ellas un

adolescente que trabaja en la explotación de arena y en ocasiones labora al otro extremo de la montaña explotando piedra. El grupo discute el tema del aprovechamiento de la mano de obra de menores de edad, que viola un derecho fundamental de los niños, pero además también se observa que existen pésimas condiciones laborales para los adultos, quienes en su gran mayoría tienen la obligación de emplearse en dichas ocupaciones por la falta de oportunidades de trabajo, más aún cuando se encuentran en condición de desplazamiento. A pesar que los trabajadores (entre ellos menores de edad) reciben su salario semanal, no cuentan con las prestaciones sociales básicas (afiliación a una EPS, a riesgos profesionales, caja de compensación, etc.), lo cual evidencia la violación de derechos laborales.

Los grupos de pequeños investigadores no solo reconocen elementos de su entorno natural sino que la experiencia de las areneras contribuye a pensar el tema de la vulnerabilidad de estas poblaciones debido al irrespeto de sus derechos y a la falta de políticas que promuevan un trabajo digno para los menores de edad trabajadores.

Llama la atención que los estudiantes describen un pozo de agua que se encuentra en las areneras como un lugar especial para muchos niños y jóvenes de Cazucá que ven este sitio como el espacio de recreación, debido a la falta de escenarios recreativos y deportivos para que los jóvenes y niños aprovechen el tiempo libre.

La experiencia de los niños dejó como perspectiva de trabajo estudiar de una forma sistemática los organismos observados, estableciendo comparaciones entre sus experiencias y los conocimientos que han producido los científicos, por ejemplo en el tema de la taxonomía, para comprender la clasificación de los organismos de su contexto o aspectos ecológicos de estos organismos.

A diferencia de la información que los niños encontraron en los textos, en la experiencia de la laguna y la quebrada la información proporcionada aporta a la comprensión del significado de una arenera y su composición; por ejemplo señalan que las areneras son lugares donde se encuentran varios materiales, como rocas, arena, arcillas y limos. Dicha información se discute y complementa con el saber del maestro quien explica que, de acuerdo con el tamaño del material particulado del suelo de las areneras, se puede decir que el material corresponde en orden decreciente a arena, limos y arcilla.

Los tres grupos de trabajo y el profesor discuten los problemas ambientales que trae consigo la explotación de las areneras al desgastar el suelo y producir erosión que posteriormente podría ser la responsable de derrumbes que han provocado catástrofes humanas.

Los padres consideran que las areneras se conforman de roca, arena y tierra, que son importantes para la construcción y además constituyen una fuente de empleo para los habitantes del sector.

Con respecto a las preguntas: ¿Qué animales hay en las areneras? ¿Cómo son? ¿Cómo viven?, la discusión se centró en la existencia de zancudos ya que en los últimos años se ha observado un incremento de ellos, de acuerdo con lo que dicen los niños; quizás, afirman, esto se debe al crecimiento de la contaminación reflejada en basuras y numerosos lugares de agua en reposo. Este problema fue objeto de discusión del grupo que buscó información frente a las condiciones de vida de los zancudos y encontró que las larvas de estos insectos se desarrollan en aguas estancadas, lo cual llevó a pensar que la existencia de la laguna Terreros y su progresivo deterioro, como los distintos pozos de las areneras, eran sin duda los lugares más adecuados para el desarrollo de estos animales.

Además, el equipo supo que existen diferentes tipos de zancudos, pero el que ellos conocían era el denominado mosquito de las casas que la guía preliminar de insectos de Bogotá y sus alrededores nombra como *Culex* sp.; además se estableció que los machos se alimentan de azúcares y no pican, mientras que las hembras requieren sangre para el buen desarrollo de sus huevos, por lo tanto son las causantes de las molestias que las familias de los niños sentían por las picaduras de estos insectos que producen efectos alérgicos en la piel de las personas, irritan el tejido celular, dilatan los vasos capilares y por tanto causan un aumento de la afluencia de sangre. Además, los niños entendieron que esos insectos son resistentes a los insecticidas por su capacidad de adaptación genética y fisiológica que les posibilita su supervivencia en zonas de contaminación.

Como los niños, los padres de familia consideran que en las areneras hay varios tipos de animales pese a las condiciones de sequedad de estos lugares; mencionan la existencia de cochinillas y aves. Lo interesante es observar que el interés por conocer un entorno natural se convierte en el espacio de interacción entre niños, padres y maestros y desarrolla lazos de confianza y

formación de valores, distintos a las relaciones agresivas de la escuela y el hogar.

Nuestro punto de llegada

La búsqueda de nuestro proyecto pudo concretarse en un modelo que denominamos Síntesis de la Experiencia en la Enseñanza de las Ciencias en Cazucá; en estas síntesis se destacan estructuralmente no solo los espacios didácticos y sus interrelaciones, sino que se hace especial énfasis en el estilo pedagógico de diálogos, construcción compartida de temas (problemas de conocimiento), procesos de acuerdos para la concreción de los mismos y articulación de los conocimientos de los profesores y de los estudiantes con los saberes de la comunidad, padres y madres, y con la información suministrada por los libros de texto.

En este proceso de diálogo de saberes procedentes de distintas fuentes, los estudiantes construyen sus propias ideas y valoran su capacidad racional, y de paso reconocen el trabajo en grupo y la existencia de la escuela que les permite tener esta vivencia de construcción de conocimiento.

Durante el desarrollo del proyecto de los niños se fue construyendo una manera particular para abordar la enseñanza de las Ciencias Naturales en sectores vulnerables como los de Cazucá, que entre otras cosas corresponde a la búsqueda de los investigadores por una propuesta pertinente en el aspecto social y metodológico. En la figura 4 se ilustra la síntesis de la propuesta, *apreciando que la enseñanza de las ciencias en estos sectores es una búsqueda dinámica de conocimiento a partir de la interacción de actores con el entorno natural y social.*

La búsqueda de conocimiento lleva especialmente a la construcción de valores y espacios de convivencia como elemento central, más allá de la mera apropiación de conceptos o explicaciones a propósito de las ciencias; es así como el conocer el entorno natural (laguna Terreros, quebrada y areneras), no solo implica que los niños observen su entorno como un espacio para construir preguntas, atreverse a realizar explicaciones y descripciones, sino que poco a poco se van construyendo relaciones distintas con el maestro, el compañero y los propios padres. Esto es inusual en estos contextos donde el conflicto opaca la posibilidad de encontrarse con el otro y compartir diferencias y acuerdos.

Sin duda alguna, la construcción de espacios de diálogo alrededor del interés por conocer es un elemento esencial en la propuesta que debe seguirse trabajando en estos sectores. Similarmente, las búsquedas de los niños en el entorno natural fueron apenas un primer paso para que estos pudieran comprender en profundidad los organismos que habitan en los tres lugares, al igual

que las complejas relaciones que existen entre ellos y su entorno. De hecho, como se aprecia en la figura 2, las diversas preguntas y descripciones son la génesis de muchos proyectos; por ejemplo, el buscar recuperar ambientalmente la laguna o la quebrada es un complejo estudio que podrían adelantar los actores en articulación con otros, como las autoridades gubernamentales. ▣

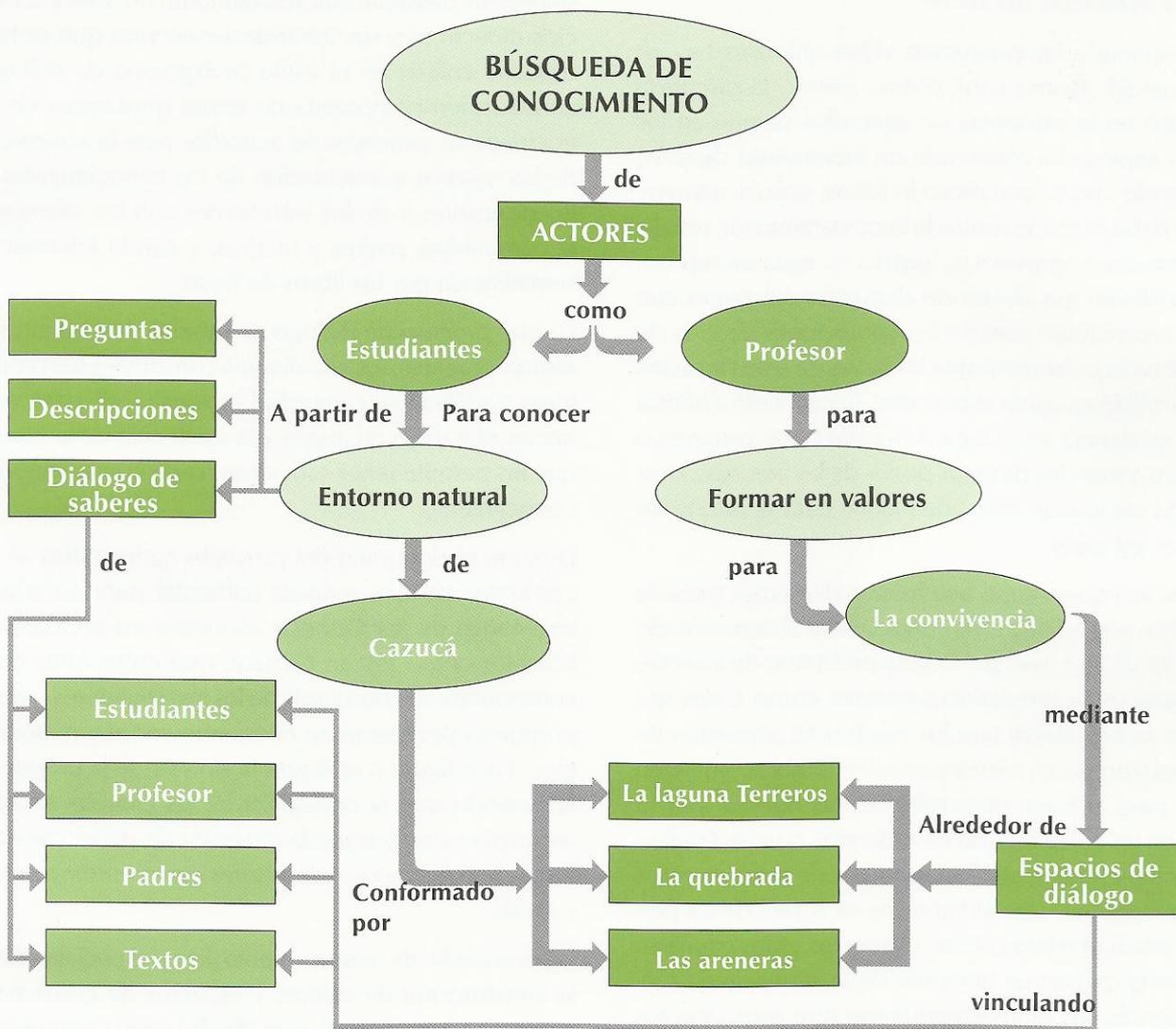


Figura 2. Modelo síntesis de la experiencia en enseñanza de las ciencias.

Referencias

- CARR, W. y KEMMIS, S. 1986. *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación-acción en la formación del profesorado*. España: Martínez Roca.
- CASTILLO, Y. y MARTÍNEZ, E. 2003. *Enseñanza de las Ciencias Naturales en Cazucá: unidad didáctica para el desarrollo de pensamiento crítico*. Trabajo de grado, Universidad Pedagógica Nacional.
- CASTRO, H. y BURBANO, Y. 2003. *Una mirada a Altos de Cazucá desde la perspectiva de los derechos humanos*. Bogotá: Fedes.
- CODHES. 2005. *Boletín informativo de la Consultoría para los Derechos Humanos y el Desplazamiento*. Bogotá.
- CORTÉS, S. y LERMA, M. 2001. *Desplazamiento y escuela en Usme*. Tesis de Maestría en Educación con énfasis en Educación Comunitaria. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- DELICOISOV, D. y otros. 2003. *Ensino de Ciência: Fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez Editora.
- FREIRE, P. 1975. *Pedagogía del oprimido*, 37a. ed. México: Siglo XXI.
- GIROUX, H. 1990. *Los profesores como intelectuales. Hacia una pedagogía crítica del aprendizaje*. España: Ediciones Paidós Ibérica.
- JARAMILLO, A. y SCHMIDT, M. 1995. "Los proyectos pedagógicos de aula". *Revista Alegría de Enseñar*. Bogotá, junio.
- LEY 387. 18 de julio de 1997. En: Acnur - Red de Solidaridad Social. *Medidas para la prevención del desplazamiento forzado*. Bogotá.
- MARTÍNEZ, L. 2002. "El trabajo por proyectos, una apuesta colectiva, creativa y llena de preguntas en la formación de futuros maestros". En Memoria VI Simposio sobre enseñanza de las ciencias en educación básica y media. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- y LOBOA, D. 2002. *Componentes y características de una propuesta pedagógica y didáctica para la enseñanza de las Ciencias Naturales desde la pedagogía crítica*. Trabajo de grado. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- MATURANA, H. y REZEPKA, S. 1998. *Formación humana y capacitación*. Santiago de Chile: Dolmen.
- MORENO, D. y MARTÍNEZ, L. 2005. "Construcción de conocimiento escolar en Ciencias Naturales, a partir de preguntas de los estudiantes". *Revista Nodos y Nudos*, vol. 2 (19). Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- PÉREZ, M. 2004. *Territorio y desplazamiento: el caso de Altos de Cazucá, municipio de Soacha*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- POSADA, J. 2004. "Las pedagogías críticas". Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional (inédito).
- SEGURA, D. 2000. *¿Es posible pensar otra escuela?* Bogotá: Escuela Pedagógica Experimental.
- Segura, D. 2003. "Los proyectos de aula más allá de una estrategia pedagógica". *Revista Magisterio*. Bogotá: Cooperativa Editorial del Magisterio.
- TOMASEVSKI. 2004. *El derecho a la educación. Relatoría*. Bogotá: Organización de las Naciones Unidas.
- URREGO, J. 1998. *Historia del barrio Julio Rincón (1976-1998)*. Monografía. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- VARGAS, M., SANDOVAL, S. y OROZCO, J. C. 1999. "¿De qué están hechas las cosas?". *Revista Nodos y Nudos*, vol. 1 (6). Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Anexos

Anexo 1

Aproximación al contexto

Instrumento No. 1

Nombre: _____

Programa: _____ Semestre: _____

Escuela: _____

Reconocimiento de la zona y espacio geográfico

1. Describe tu primer encuentro en la zona de Cazucá.
2. Describe el acercamiento y reconocimiento de las diferentes escuelas.

Anexo 2

Aproximación a la escuela

Instrumento No. 2

Escuela: _____

¿Cuántos niños y niñas tienen? _____

¿Cuántos cursos y número de niños y niñas? _____

¿Cuántos profesores? ____ ¿Cuántas profesoras? ____

Complete los siguientes aspectos:

Profesor(a): _____ Edad: _____

Formación académica: _____

Expectativas: _____

Hace cuánto tiempo trabaja con el proyecto: _____

Anexo 3

Características de los estudiantes

Instrumento No. 3

¿Quiénes somos?

1. Edades y nivel de escolaridad

¿Cuántos años tienes? _____

2. Categoría conformación familiar u organización:

¿Con quién vives?

3. Categoría socioeconómica:

¿En qué trabajan tus padres?

Mi barrio

¿Cuánto tiempo llevan viviendo en el sector de Altos de Cazucá?

¿De dónde proviene tu familia?

¿Por qué se vinieron a vivir a Bogotá y en particular a este sitio?

Mi escuela

¿Cómo son los profesores de la escuela en que estudias ahora?

¿Qué cosas te gustan de ellos?

Diálogo del conocimiento

El proyecto desarrollado plantea la discusión que de manera permanente debiera ser la razón de la educación en nuestro país: las escuelas, comunitarias o no, debieran ser laboratorios en los que se mezclan relaciones y afectos, temores y sueños, saberes y experiencias con conocimientos teóricos, técnicos y científicos en la búsqueda de respuestas que permitan *ampliar* la visión del mundo, que permitan *entender* que la realidad que se vive es una, pero no la única, *creer* que otros mundos son posibles y ser capaces de realizarlos a través de acciones que nos posibiliten *ser* con otros; *construyendo* con otros un sentido de humanidad que nos permita *recobrar* la dignidad vulnerada por la iniquidad y la inequidad existentes.

Es así que a través de la experiencia desarrollada en la escuela comunitaria Fe y Esperanza adquiere razón la reflexión sobre el sentido, la pertinencia y la intencionalidad de la educación.

En la búsqueda de alternativas transformadoras de enseñanza y aprendizaje, los estudiantes, como Alicia a través del espejo, entraron a una realidad intuida pero, aun así, desconocida a pesar de ser tan cercana: Altos de Cazucá. A través del recorrido por este mundo desconocido de las escuelas comunitarias, nacidas de las necesidades y las carencias, se buscó dar respuestas a las preguntas relacionadas con el contexto, las características, interés y necesidades de niños, maestros y padres de familia, con el fin de establecer una relación dialógica entre la realidad existente y los procesos pedagógicos que se querían implementar.

Esta experiencia permitió reflexionar sobre las propuestas, buscar alternativas y priorizar necesidades, evidenciando que el ambiente educativo y las relaciones que se establecen entre maestros y estudiantes no pueden estar alejados de la realidad y sus contextos y que es allí en medio de las contradicciones y las dificultades donde las relaciones pedagógicas cobran sentido y pertinencia.

A través de la lectura de la experiencia obtenida en el desarrollo del proyecto surgen preguntas sobre la intención de nuestras prácticas pedagógicas: ¿Para qué educamos y nos educamos? ¿De qué sirve evidenciar dichas problemáticas? ¿Qué papel juega el maestro?...

Pero también surgen reflexiones en torno a la Educación Popular y los planteamientos de Paulo Freire sobre la educación como práctica social transformadora. Entonces: ¿Cuál debe ser el compromiso del maestro? ¿Qué papel cumple el maestro? ¿El maestro es un reproductor de cultura? ¿Cuál es el papel del maestro en las condiciones actuales de nuestra sociedad? ¿Cómo debe ser una educación que permita conquistar la dignidad y la libertad de todos y cada uno? Cabe entonces la validez de las preguntas, las búsquedas y las experiencias que se dieron en el proceso del proyecto, entendiendo también el compromiso de las universidades en la construcción de sociedad, donde la educación no sea una mercancía sino un derecho para todos.

Carmen E. Carvajal R.