



LA DIMENSIÓN AMBIENTAL  
EN ASENTAMIENTOS HUMANOS  
EN ZONAS DE ALTO RIESGO:  
CIUDADELA SUCRE  
SANTA FE DE BOGOTÁ

Ana Cecilia Umaña H., Amparo Bohórquez G.,  
Jorge Luis Ardila, Hilda de Arias,  
Humberto Arias G., Nacienceno Mina M.,  
Bernarda Moreno, Miguel Gamboa.

*Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”*

El proyecto de investigación *La Dimensión Ambiental de Asentamientos Humanos en Zonas de Alto Riesgo*, ha sido el resultado del esfuerzo mancomunado de la Universidad Distrital y el Instituto para la Investigación Educativa y Desarrollo Pedagógico IDEP, gracias al cual se obtuvieron logros basados en la reflexión crítica y conjunta de la confrontación de metodologías, estrategias y resultados, que a su vez sirven de antecedentes a nuevas formas de gestión en el apoyo a la investigación.

Es innegable que las circunstancias actuales, tanto a nivel nacional como regional y local, obligan a reflexionar sobre la importancia de formular propuestas con estrategias adecuadas, para construir un ambiente de calidad, en donde se hagan conscientes a los individuos y a las colectividades, de la necesidad de un manejo adecuado

de los recursos, desde las dinámicas sociales y culturales particulares y en especial para aquellas comunidades, que se encuentran en zonas no aptas para la convivencia.

Las anteriores consideraciones sirvieron de base para la elección del lugar donde se aplicó la experiencia y con base en el diagnóstico se determinaron las condiciones de zona de riesgo, tal fue el caso del asentamiento humano de la *Ciudadela Sucre, ubicado al Sudoeste* del Distrito Capital, donde un grupo de personas, emigrantes de diferentes regiones del país, se han visto obligadas a compartir un espacio sin las condiciones apropiadas para tal fin, y en donde la demanda de suelo para construir viviendas sigue acelerándose en forma desordenada, sin planificación y sin tener en cuenta las limitaciones que el riesgo genera y el impacto sobre los ecosistemas del lugar.

El estudio realizado ha sido el resultado de un trabajo interdisciplinario, donde el equipo mostró un gran compromiso con la investigación, con una satisfactoria respuesta a la incorporación de la dimensión ambiental, para el análisis de los problemas de deterioro de un ecosistema lacustre, que es el eje vertebral del entorno del sector y que presenta una serie de problemas característicos de zonas subnormales, agravados por deficiencias de saneamiento básico, debido a la carencia de alcantarillado, acueducto, mal manejo de diferentes desechos y a la explotación inadecuada de canteras.

La propuesta se desarrolló teniendo en cuenta *procedimientos de gestión y educación ambiental*, basados en la investigación etnográfica y en la investigación empírico analítica, cuyos propósitos estuvieron enmarcados en la participación y la gestión para la educación ambiental, participando con la comunidad en la identificación y diagnóstico de los problemas del entorno físico, social, cultural y

la incidencia en las actividades que se realizan en este medio sobre los recursos del suelo, el agua, el aire y la salud humana, de tal manera que esto motivara a la población a participar en procesos de autogestión y concientización sobre la necesidad de minimizar los impactos negativos, asociados a las acciones de desarrollo en esta área.

De esta forma, la implementación de un proyecto de gestión ambiental, exige el apoyo de manera especial en la investigación y en la educación/capacitación entre otros. De manera especial se hizo énfasis en delinear las instancias, instrumentos y canales de participación ciudadana.

Este tipo de acciones, constituyen una perspectiva prometedora e innovadora de la gestión ambiental, toda vez que se formulen como un proceso de formación, asociado a programas concretos de intervención para el mejoramiento, tanto físico como social de grupos específicos de comunidades urbanas asentadas en zonas de riesgo.

A su vez, el proyecto permitió la vinculación de grupos de estudiantes, con el propósito de aprender a investigar al lado de los especialistas, apoyando muchas de las actividades. De esta forma, también se pretendió formar una escuela de investigadores, en la medida en que los estudiantes, se capacitaron y participaron de la experiencia en cada uno de los componentes, pero también tuvieron la oportunidad de analizar en forma directa el enfoque holístico, que requiere la relación de los sistemas natural y sociocultural, que exige el tratamiento a un problema de estas condiciones.

Sin lugar a dudas, el apoyo institucional de la *Universidad Distrital Francisco José de Caldas* y del *Instituto para la Investigación Educativa y Desarrollo Pedagógico IDEP*, han contribuido a obte-



ner resultados sólidos, que conviene se materialicen en compromisos futuros, para que los logros obtenidos no se queden simplemente como planteamientos de alternativas.

Es necesario resaltar que este esfuerzo es apenas un primer paso, en el propósito de consolidar un plan de manejo integral para la recuperación del embalse Terreros, donde la participación comunitaria sea el eje de este proceso, pero que de igual forma, se pueda a través de los resultados obtenidos, comprometer a las organizaciones ambientales, en la construcción de una gran fuerza que permita una participación activa en las soluciones requeridas.

De esta forma, sería importante por parte de las instituciones que apoyaron este trabajo, dar una perspectiva estratégica de largo plazo al generar las condiciones financieras para dar continuidad al proceso iniciado.

## PLANTEAMIENTO

### PROBLEMA Y SU JUSTIFICACIÓN

Los regímenes de existencia de la tierra, así como los procesos de industrialización, son causa de las grandes migraciones campesinas a las ciudades. La consecuencia ambiental más importante de este fenómeno es que, en forma creciente, mayores contingentes de la población se incorporarán a vivir en ecosistemas artificiales, que en razón de su dinámica de crecimiento incontrolado, entrarán progresivamente en conflicto cada vez más agudo con los ecosistemas

naturales en los que están inmersos y de los cuales sacan el sustento para funcionar.

Los costos de la construcción en zonas urbanas, excluyen a una buena parte de esta población emigrante de la posibilidad de adquirir viviendas adecuadas. Lo que implica el surgimiento de un mercado ilícito de lotes muy pequeños, sin infraestructura urbana, a precios que agotan la capacidad de ahorro de las familias de ingresos bajos; el establecimiento de asentamientos irregulares, generalmente sin título de dominio ni servicios urbanos, muchas veces en terrenos no habitables y que aplicándolo a la ciudad de Santa Fe de Bogotá, constituyen las zonas de más rápido crecimiento de esta capital, provocando como es natural, problemas graves de salud, de escasez de agua potable, carencia de espacios libres para parques y zonas de esparcimiento, acumulación de desechos, contaminación y lo que es peor la vulnerabilidad a catástrofes como derrumbes e inundaciones, a consecuencia del impacto ocasionado por la destrucción del recurso edáfico.

Como consecuencia de los anteriores planteamientos, la demanda del suelo para construir viviendas en las ciudades tiende a presionar los terrenos destinados a otros fines y aquellos que no son aptos para asentamientos humanos, entre los que están los cerros, los humedales, las rondas de los ríos y los basurales, problemas muy bien identificados por el DAMA y consignados en cada una de las 19 agendas ambientales.

De esta forma, la complejidad y magnitud de los problemas ambientales de la ciudad, son un desafío permanente para los educadores y gestores municipales en busca de modelos pedagógicos que permitan formar valores, crear conciencia y recuperar los recursos degradados y un reto para los planificadores con el fin de poner en

funcionamiento fórmulas oportunas de orden administrativo e institucional. Pero por encima de todas estas responsabilidades, en forma muy importante se considera la participación organizada de las comunidades afectadas por estos problemas, mediante la creación de canales de expresión y participación ciudadana, indispensables para una gestión ambiental eficaz, planteamientos confirmados por Sylvestre, quien propone que en materia ambiental, la participación de la comunidad en la toma de decisiones, representa la fuerza más poderosa para garantizar este fin.

De tal manera, la investigación deja de ser un ejercicio puramente académico, para convertirse en un instrumento de capacitación a las comunidades para la solución de sus problemas inmediatos, tal como lo propone el programa de Educación Ambiental Masiva *Viva Bogotá Viva*, donde se plantea que la comunicación interactiva supone una dinamización del proceso de aprendizaje, que permitirá a mediano plazo, que las comunidades se apropien de la gestión ambiental, y donde se aplica la relación ciudad-educación sugerido por el IDEP, acción que puede ser aplicable a todas las regiones del país.

Los problemas del ambiente no se pueden tratar, exclusivamente, según su dimensión natural. Es indispensable considerar simultáneamente su dimensión humana, es decir, tener en cuenta las implicaciones demográficas, sicosociales, técnicas, económicas, sociales, políticas y culturales.

La investigación, entonces, debe ser un componente fundamental de la Educación ambiental. En este caso, el ambiente debe ser su objetivo y campo permanente. Es sólo a través del redescubrimiento del entorno y de la exploración, que el individuo entra en contacto con la realidad y se hace creativo en la búsqueda de soluciones a sus problemas. Las alternativas de solución a estos deben ser

el producto de las decisiones responsables de los individuos, de las comunidades y en últimas de la sociedad, atendiendo a los criterios de valoración de su entorno, íntimamente relacionados con el sentido de pertenencia y, por ende con los criterios de identidad.

La necesidad de una comprensión común de la naturaleza y de las causas de los problemas ambientales, para así poder clarificar el papel que puede desempeñar la educación ambiental en la prevención de desastres en zonas de alto riesgo, constituye el fundamento de este proyecto, aplicado en forma concreta al caso del asentamiento subnormal de la ciudadela Sucre, conglomerado de 20.000 personas, en predios de la *Hacienda Terreros* alrededor de la represa del mismo nombre, al Sur-occidente de Bogotá, para la que no se tuvo en cuenta ninguno de los requisitos de planeación municipal, como registro de planos urbanísticos, levantamiento y estudio topográfico y otros. En la actualidad, la represa presenta acentuado grado de Eutroficación, la carencia de alcantarillado ha provocado que las aguas negras de la ciudadela Sucre y Jerusalén, la contaminen y la conviertan en un foco de contaminación ambiental para el sector y en un nivel de alta contingencia para sus habitantes. Además de que la explotación de canteras y lavado de arena que se adelantan en la ronda, en forma ilegal y sin el permiso respectivo, representan gran riesgo para la estructura de la presa, según lo ha confirmado desde hace tres años la CAR.

Los análisis físico-químicos y bacteriológicos realizados por esta entidad, muestran un embalse que se comporta como una laguna de oxidación, en la cual, la transformación de la materia orgánica se realiza por procesos anaeróbicos. Adicionalmente, existe una periferia caracterizada por suelos erosionados, acción ésta que contribuye en el proceso de colmatación que tiene lugar en este ecosistema.



Por las razones anteriores, se debe buscar que esta comunidad valore la importancia de un cambio de actitud, frente a los recursos de que disponen y puedan comprometerse de manera consciente, para la construcción del concepto de armonía, acorde con un mejor desarrollo social y cultural tendientes a mejorar su calidad de vida.

## OBJETIVOS

- Participar con la comunidad de *Ciudadela Sucre* en el diagnóstico del entorno físico, social, cultural y valorar la incidencia que sobre los recursos suelo, agua, aire y la salud humana, causan las actividades cotidianas que en este asentamiento se realizan, de tal forma que con ellas mismas se puedan plantear alternativas de solución.
- Compartir con la comunidad local la responsabilidad de organizar actividades que involucren a los diferentes actores sociales, en el diseño de estrategias tendientes a la construcción de una cultura ambiental encaminada, a la prevención de riesgos, mejoramiento de la calidad de vida y del ambiente.
- Promover procesos que comprometan la vinculación de la escuela con la familia y la comunidad, a través de la acción participativa como elemento formativo de las relaciones de los grupos humanos con su entorno.
- Propiciar la incorporación de la dimensión ambiental en el currículo escolar, orientando al equipo docente en la integración de las diferentes disciplinas y en la aplicación de un enfoque pedagógico activo e innovador, que relacione de manera dinámica, el saber teórico con las habilidades prácticas y el desarrollo actitudinal y ético.



## MÉTODOS

Las estrategias metodológicas que sirvieron de base para el desarrollo del proyecto, se presentan en el siguiente modelo:



### LOS COMPONENTES GEOLÓGICOS

En este componente, se propuso examinar las características de las rocas que conforman la zona, sus estructuras y comportamiento. Determinar las zonas de riesgo relacionadas con las Canteras y la influencia que representan, y analizar el estado de avance de las

cárcavas y zonas erosionables, cuyos resultados se expresan a continuación:

### • Geomorfología

El área objeto de este estudio se encuentra localizada al sudoeste de la Sabana de Bogotá, a una altura entre los 2.550 y 2.700 m.s.n.m. aproximadamente.

En la zona se presentan dos geoformas:

√ Un valle aluvial con presencia de conos. Hacia la parte baja la topografía es casi plana y hacia la parte alta con colinas suaves, constituidas por material arcilloso arenoso y suelos residuales.

√ Laderas estructurales. Están constituidas por areniscas y lalitas del grupo Guadalupe, conforman el relieve más destacado del área.

El drenaje es subrectangular a subdendrítico, de baja densidad debido a las condiciones climáticas extremas de la zona y al estado de los materiales.

### • Clima

Presenta una temperatura promedio de 16° C, corresponde a un bosque seco montano bajo, con una humedad relativa del 78%, evaporación 5,6 mensual; la evaporación es mayor que la precipitación. La vegetación es propia de clima frío.

### • Hidrología

La *Represa Terreros* recibe por el NE las aguas que llegan por el *Zanjón de la Muralla*, en el cual desembocan las quebradas *Quiba* y *Calderón*, además, existen en el SE los zanjones *La Ramada*, *San Miguel*, *el Zapato* y otros menores que muy probablemente apor-

tan las aguas de escorrentía en los cortos y esporádicos períodos de lluvia, arrastrando a su paso sedimentos.

• **Litoestratigrafía**

Para el trabajo de cartografía se utilizaron en primer lugar, fotografías aéreas del vuelo R-1183 del año 1992, a escala 1:14.7000. Por fotointerpretación se diferenciaron unidades de roca y depósitos no consolidados, teniendo en cuenta la forma del relieve, la resistencia a la erosión y los drenajes.

Posteriormente, se hizo comprobación de campo utilizando mapas topográficos a escala 1:2.000, 1:5.000 y 1:10.000. Se hicieron estudios de rocas para determinar las unidades aflorantes con sus características de textura, así como también se analizaron las estructuras presentes en el área que afectan tanto a rocas, como a materiales no consolidados.

El área de la *Represa de Terreros*, canteras y zonas aledañas presentan diversas formaciones que van desde el Cretácico superior hasta los depósitos recientes del Cuaternario.

**Grupo Guadalupe (Fsg):** El grupo Guadalupe fue definido por Hettner A. en 1892, redefinido por Hubach E. en 1957, y Renzoni G. en 1968 y se ha dividido en las siguientes formaciones de más antigua a más reciente.

**Formación Arenisca Dura (Fsgd):** Definida por Hubach E. en 1931, aflora al sur y al oeste de la Represa terreros. Consiste en una sucesión de areniscas cuarcíticas duras, bien cementadas y muy compactas, de grano fino a muy fino, subredondeados, de color blanco amarillento, con estratificación paralela, se presenta generalmente en bancos de un metro o más de espesor. Conformar los

escarpes más fuertes del área y presenta un buzamiento invertido hacia el SW. Intercaladas se encuentran algunos niveles de arcillolitas de color gris. Por su buena cementación, su comportamiento geotécnico es óptimo. Carece de porosidad primaria, pero el fuerte diaclasamiento le confiere porosidad secundaria importante.

**Formación Plaener (Fsgp):** Aflora al oeste y sur de la Represa en contacto con la Arenisca Dura, por medio de la falla Sucre. Está constituida por limolitas silíceas puras, arcillosas y margosas de color blanco amarillento y gris, con foraminíferos del género *Siphogeneriniodes*, presentan fractura prismática *pedra panelita* en estratos de 5 a 10 centímetros, muy replegados; intercaladas con areniscas de grano fino de color blanco en bancos más potentes y con arcillolitas grises, se exploran como recebo.

**Arenisca de Labor y Tierna (Fsgs):** Aflora al noreste, al este en la parte alta de Terreros-Ciudadela Sucre y al sureste de la Represa, en algunos sectores está cubierta por depósitos cuaternarios.

**Formación Guaduas (Ftg):** Fue definida por Hettner en 1892 y redefinida por Hubach E, en 1957. Se localiza al norte de las explotaciones de Terreros, donde afloran areniscas grises claras a amarillentas que pasan a areniscas conglomeráticas amarillentas de grano subredondeados con intercalaciones de lodolitas rojizas. En la parte baja, las areniscas arcillosas presentan colores abigarrados y grises. Estas últimas muestran una morfología baja, debido a que son fácilmente erosionables por sus mismas características litológicas y son explotadas en la fabricación del ladrillo.

**Formación Tilata (QTt):** Definida por Hubach E. en 1957. Se presenta discordante sobre rocas de Cretácico o del Terciario. Son depósitos lacustres poco consolidados, constituidos por arenas, li-

mos, arcillas y cenizas de color blanco a gris. Presentan mayor espesor hacia el costado norte de la Represa y son muy vulnerables a los agentes de meteorización y erosión, ocasionando cárcavas profundas.

**Depósitos Cuaternarios (Q):** Son depósitos lacustres aluviales y marginales no consolidados, constituidos por arcillas plásticas grises, arcillas turbosas, restos de maderas y arenas finas a medianas localizadas en valles y cerros bajos de relleno lacustre; se presentan en forma de terrazas elevadas y llanuras aluviales. Los depósitos son muy irregulares en su composición, siendo más arenosos hacia los bordes.

**Cono de Derrubios (Qd):** Corresponde a depósitos no consolidados en forma de abanico, constituidos por arenas, limos, bloques y cantos angulosos derivados de las rocas silíceas de grupo Guadalupe, presentan una alta porosidad y permeabilidad por sus características litológicas y su posición topográficas, pero no constituyen acuíferos dadas las condiciones áridas de la zona.

**Complejo de Conos (Qcc):** Esta unidad comprende el Cono de Terreros y el Cono Aluvial de Soacha constituidos por materiales gruesos a finos provenientes de rocas de la formación Plaener.

**Suelos Residuales (Qsr):** Corresponden a suelos que se han formado por la meteorización de rocas que no han sufrido transporte, sobre pendientes suaves casi planas, principalmente de la formación Plaener y Guaduas.

#### • Tectónica

La zona de la Represa Terreros se encuentra situada entre el anticlinal de Cheba al occidente y el sinclinal de Tunjuelito hacia el



oriente, se caracteriza por presentar pliegues menores con direcciones NNE-SSW. El embalse ocupa la depresión de un sinclinal. El área de estudio está afectada por fallamiento en direcciones NW-SW y NE-SW, al occidente se encuentra la falla Sucre, al oriente la falla Calderón y al norte la falla Terreros.

### • Erosión y Remoción en Masa

Las rocas están sometidas a diferentes procesos morfodinámicos como meteorización (alteraciones físicas y químicas), acompañadas de erosión, remoción y depositación, cumpliendo un ciclo, Dercourt 1978, las cuales interrelacionadas con los demás componentes ambientales conducen a la definición de unidades fisiográficas o de paisaje y a la formación de suelos.

En la zona de Terreros la falta de vegetación causada por la tala de árboles, el descapote del suelo en las canteras, los asentamientos humanos sin control hacen que la erosión se incremente en forma alarmante.

Los procesos de erosión y la falta de vegetación han traído como consecuencia el mayor volumen de sedimentos que llegan a la laguna por medio de zanjones, lo mismo que ha incrementado la velocidad de la evolución de las cárcavas en el sector norte. por la llegada de las aguas negras del barrio El Progreso y de las invasiones aldeanas que carecen de alcantarillado poniendo en peligro el dique.

En la zona existen varios sitios de explotación y aprovechamiento de materiales como arena, recebo, piedra ornamental que han producido modificaciones en el entorno como destrucción de la capa vegetal, pérdida de la capa orgánica, aceleración de los procesos de

erosión, incremento de la tasa de sedimentos, contaminación de las aguas, la mayoría de ellas no se rige por las normas vigentes, presentando taludes altos que son un peligro potencial para las viviendas aledañas. Las que se encuentran aguas abajo del dique podrían ocasionar el colapso del mismo, provocando una verdadera tragedia.

Existe además otro factor contaminante en la zona, la planta lavadora y secadora de arena, que aunque no realiza explotaciones utiliza el agua de la Represa para el proceso de lavado y vierte al canal de desagüe las aguas hervidas junto con sedimentos.

Las viviendas que están localizadas en el talud que bordea la laguna constituyen un verdadero problema socio-económico y de contaminación por la falta de planificación.

- **Suelos**

Los suelos presentes en la zona provienen de detritos derivados de las formaciones antes mencionadas.

- **Componente Forestal**

Este componente tuvo como propósito el reconocimiento de la vegetación característica de este lugar y la proyección a través de acciones educativas, la siembra de especies apropiadas para las condiciones climáticas y edáficas del lugar. De esta forma, los resultados obtenidos son :

### **Vegetación**

La vegetación de la Ciudadela Sucre, puede ser considerada como una biodiversidad vegetal escasa, representada en plantas nativas e introducidas, que crecen en suelos pobres y carentes del debido cuidado por parte de sus habitantes.

Después de observada y analizada la vegetación de la parte urbana y alrededores de la Ciudadela, se tomaron datos de las plantas para su debida descripción, determinación y clasificación sistemática.

Realizada la anterior actividad, se encontraron 34 especies consideradas como las más representativas y distribuidas en 25 familias. Se consideraron algunos datos morfológicos y culturales de las plantas.

De la vegetación primaria de la zona, poco es lo que se ha conservado. La fisonomía paisajista muestra deterioro por la acción antropógena.

Por revisión bibliográfica, comparación con otras zonas de la Sabana de Bogotá y por conocimiento profesional del autor, se recomienda para una actividad de reforestación algunas especies de crecimiento rápido, aptas para recuperación y protección de suelo y agua, y que además, por su carácter ornamental contribuyan al mejoramiento contemplativo y paisajístico del entorno natural y socio-cultural.

De igual forma, se han realizado actividades con la comunidad en relación a la preparación de compost con base en el manejo de los residuos orgánicos, que sirva de base nutricional para la siembra de árboles.

Con la alcaldía municipal se están adelantando gestiones para la construcción de un vivero comunitario, que apoye la labor iniciada y pueda reasalizarse un programa formal de forestación en toda el área, con el propósito de mejorar el entorno paisajístico.



√ Listado de las especies más representativas de la vegetación de la Ciudadela Sucre.

NOMBRE VERNÁCULO	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Acacia japonesa	Acacia melanoxylon	Mimosaceae
Barbasco	Polygonum hydropiperoides	Polygonaceae
Bledo	Amarantus duius	Amarantaceae
Buchón	Eichornia crassipes	Pontederiaceae
Capuchina o Cachaco	Tropaeolum majus	Tropeolaceae
Castilleja	Castilleja fisifolia	Scrofulariaceae
Cenizo	Chenopodium paniculatum	Quenopodiaceae
Cicuta	Conium maculatum	Umbelliferae
Ciprés	Cupressus sempervirens	Cupresáceae
Cucubo	Solanum ovalifolium	Solanaceae
Curubo silvestre	Passiflora mollissima	Pasifloraceae
Chilco	Baccharis latifolia	Compuesta
Chisgo	Lepidium bipinnatifidum	Crucíferaceae
Diente de león	Taraxacum officinale	Compuesta
Epidendro	Epidendrum ibaguense	Orquidaceae
Espino	Duranta mutisii	Verbenaceae
Espuelo	Berberis glauca	Berberidaceae
Fique	Agave sp	Amarillidaceae
Geranios o Novios	Geranium grandiflorum	Geraniaceae
Hayuelo	Dodonaea viscosa	Sapindaceae
Hierbamora	Solanum nigrum-americanum	Solanaceae
Hoja Santa	Bryophyllum pinnatum	Crasulaceae
Kikuyo	Pennisetum clandestinum	Gramineae
Malvarrosa o Cayeno	Hibiscus rosa-sinensis	Malvaceae
Mora silvestre	Rubus bogotensis	Rosaceae
Pajonal	Calamagrostis effusa	Gramineae
Pasto Poa	Holcus lanatus	Gramineae
Pino	Pinus radiata	Pinaceae
Salvia	Salvia rubescens	Labiada
Sauco	Sambucus nigra	Caprifoliaceae
Tuna de la Sabana	Opuntia shumannii	Cactaceae
Verbena blanca	Verbena littoralis	Verbenaceae
Verbena o Venturosa	Lantana camara	Verbenaceae
Vira-vira	Gnaphalium sp.	Compuesta

√ Especies recomendadas para reforestación en la Ciudadela Sucre.

NOMBRE VERNÁCULO	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Abutilón	Abutilón sp.	Malvaceae
Alcaparro	Cassia velutina	Cesalpinoaceae
Alcaparrito	Cassia tomentosa	Cesalpinoaceae
Aliso	Alnus jorullensis	Betulaceae
Amarrabollo	Meriania nobilis	Melastomataceae
Angelito	Monochaetum myrtoideum	Melastomataceae
Arboloco	Polymnia pyramidalis	Compuesta
Arrayán	Eugenia foliosa	Mirtaceae
Brevo	Ficus carica	Moraceae
Cajeto	Citharexylum subflavescens	Verbenaceae
Carboneros	Calliandra carbonaria	Mimosaceae
Caucho sabanero	Ficus soatensis	moraceae
Cedrillo	Phyllanthus salviaefolius	Euforbiaceae
Cerezo	Prunus serotina	Rosaceae
Cordoncillo	Piper bogotense	Piperaceae
Corono	Xylosma spiculiferum	Flacourtiaceae
Cucubo	Solanum ovalifolium	Solanaceae
Charne	Bucquetia glutinosa	Melastomataceae
Chirlobirlo	Tecoma stans	Bignoniaceae
Chite	Hypericum brathys	Hipericaceae
Chilca	Baccharis latifolia	Compuesta
Chochos	Lupinus sp	Fabaceae
Chochos de árbol	Erythrina rubrinervia	Fabaceae
Chusque	Chusquea sp	Gramineae
Duraznillo o velitas	Abatia parviflora	Flacourtiaceae
Encenillo	Weinmannia tomentosa	Cunoniaceae
Estoraque	Liquidambar styraciflua	Hamamelidácea
Gaque	Clusia alata	Clusiaceae
Garrocho	Viburnum triphyllum	Caprifoliaceae
Guayacán	Lafoensia speciosa	Litraceae
Hayuelo	Dodonea viscosa	Sapindaceae
Higuerilla	Ricinus communis	Euforbiaceae
Holly	Piracantha coccinea	Rosaceae
Jazmín del cabo	Pittosporum undalatum	Pitosporeae
Mano de oso	Oreopanax floribundum	Araliaceae
Mermelada	Streptosolen jamesonii	Solanaceae
Mimbre	Salix viminalis	Salicaceae
Muelle	Schinus molle	Anacardiaceae
Nogal	Juglans neotropica	Juglandaceae
Pagoda	Escallonia sp	Escaloniaceae
Pajarito	Crotalaria agatiflora	Papilionaceae
Palma de yuca	Yucca elephantipes	Liliaceae
Pino Colombiano	Podocarpus sp	Podocarpaceae
Retamo	Cytisus monspessulanus	Papilionaceae
Roble Australiano	Grevillea robusta	Mirtaceae
Roble	Quercus humboldtii	Fagaceae
Sangregao	Croton sp	Euforbiaceae
Sauce	Salix humboldtiana	Salicaceae
Sietecueros	Tibouchina lepidota	Melastomataceae
Sombrilla Japonesa	Euphorbia pulcherrima	Euforbiaceae
Trompeto	Bocconia frutescens	Paraveraceae

### • Componente Salud

En este componente se buscó lograr la relación salud ambiente, recopilando información para construir el diagnóstico que permitiera plantear estrategias de acción, tanto con la comunidad (madres comunitarias) como con la población escolar. Los resultados en este componente son :

#### **Diagnóstico de la Relación Salud-ambiente en la Comunidad de la Ciudadela Sucre**

De acuerdo con los datos obtenidos en el Hospital de Soacha, sobre las principales causas de morbilidad, presentadas en consultas médicas de diferentes puestos de Salud, se identificaron las diez primeras causas de enfermedad para el año 1995, durante cada etapa de la vida, así como el número de pacientes promedio para cada una de ellas. Respecto a los datos obtenidos para el año de 1996 en el mismo sector, se relacionan los más relevantes, basados en las consultas médicas realizadas durante el mes de diciembre de dicho año.

En lo relacionado a los Hogares del Instituto de Bienestar Familiar ICBF de la Ciudadela Sucre, se encuentran organizados administrativamente por un presidente, un secretario, un tesorero y un fiscal y cuenta con un número actual de 22 Jardines ICBF, dedicados al cuidado de los niños de la zona, bajo la dirección de una madre comunitaria, quien está en continuo entrenamiento, instrucción y asesoría por parte de dicha entidad. El horario establecido para el funcionamiento de estos jardines es de 8 a.m. a 4 p.m. y la capacidad de albergue es aproximadamente de 16 niños por jardín.

Las madres comunitarias, que tienen bajo su responsabilidad un grupo de niños, son las encargadas, en gran medida, de la calidad nutricional de los menores. Para llevar a cabo dicha función, cuen-

tan con una minuta que les otorga el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, en la cual se especifica la dieta alimentaria diaria, dividida en cuatro semanas. Estas dietas se basan en la Bienestarina, un producto de fácil consecución a un bajo precio y cuyo valor nutritivo está dado por las harinas vegetales con que cuenta.

Si bien, existen muchos problemas que solucionar en los hogares del (ICBF) de la Ciudadela Sucre, se han dado pasos en la consecución de estrategias que permitan mejorar sus condiciones. Es así como se logró la colaboración económica brindada por parte de la Embajada Británica, que a través de la gestión adelantada por el presidente de la junta administrativa de los hogares del sector, el señor Eufeminiano Esparsa Ortega, donó la suma de 11 millones de pesos para solucionar algunos inconvenientes por los cuales atraviesan los hogares, como la falta de colchonetas, agua y comedores entre otros. Con esta ayuda, cada jardín consiguió 2 colchonetas, un tanque de 2000 litros para el agua y 17 comedores. Sin embargo, no sólo es este problema el que se presenta, la ausencia de material didáctico (colores, juguetes, papelería, cuadernos, etc.), y utensilios de cocina, hace apremiante una atención económica. Si bien, muchos de los niños de la zona cuentan con estos hogares para su estadía temporal, la demanda no alcanza a ser superada por la oferta dado que para 700 niños aproximadamente, existen jardines para 350 solamente. Este hecho deriva un problema bastante acentuado: la permanencia de los niños en sus casas durante la ausencia de sus padres o encargados, ocasionando víctimas de ahogamiento, intoxicaciones, quemaduras, etc.

Una de las alternativas planteadas para superar este déficit de cubrimiento, es la construcción de un salón múltiple, capaz de albergar de 200 a 300 niños. Para su locación se emplearía un terreno propiedad de *Solano y Plata*, localizado en la parte baja y contiguo

al Centro de Salud del sector, con un costo aproximado de 600 millones de pesos.

### **Talleres para los Hogares del ICBF**

La actividad comunitaria realizada con los adultos del sector se orientó con base en la Investigación Acción Participativa I.A.P., y una de las herramientas empleadas para llevar a cabo dicho proceso fue la construcción de talleres comunitarios. Para ello, se reunió a las madres comunitarias durante diez semanas, los días sábados en el horario de la tarde, distribuidos en dos Hogares semanales y, con la participación de algunos padres usuarios se realizó un taller especial, para cada uno de los tres temas de trabajo: Enfermedad Diarréica Aguda EDA, Infección Respiratoria Aguda IRA, y Calidad Nutricional. Todo lo anterior, basado en una perspectiva pedagógica y lúdica, que permitió una integración fundamental de trabajo entre el grupo investigador y algunos de los habitantes de la Ciudadela Sucre.

De este trabajo resultó el compromiso de las madres comunitarias y algunos de los padres usuarios, de iniciar un proceso de cambio, cuya base es la identificación de la problemática que se presenta en la zona y que afecta a sus habitantes y al ambiente del cual se rodean. Problemas como la contaminación de la Represa Terreros por aguas residuales, existencia de canteras y el tabaquismo que predomina en muchos hogares. Durante estos talleres se reforzaron las estrategias de prevención como la elaboración del suero oral, el diseño de dietas que permitan mejorar la calidad nutricional de la población y el control de fiebre y enfermedades infecciosas, así como la elaboración de mapas de riesgo, que permitieran la identificación de las zonas de mayor vulnerabilidad, respecto a la contaminación.

Otro elemento de importancia primordial es la concientización de los padres frente a su responsabilidad afectiva con sus hijos, especialmente cuando se encuentran enfermos y tener un especial cuidado respecto al error de la automedicación, para ello se contó, en algunos talleres, con la participación de niños de la zona, que de manera dinámica contribuyeron a la realización de estos aspectos.

Finalmente, cabe resaltar la activa y positiva participación de la comunidad, pese a las condiciones de hacinamiento que se presentaron durante los talleres, dado el reducido espacio con que cuenta cada uno de los Hogares Comunitarios; respondiendo a las expectativas del grupo investigador, frente a una mejora en su calidad de salud, buscando así un cambio de actitud en un futuro a mediano plazo.

### **Talleres para los Centro Educativos**

El trabajo realizado con los colegios del sector de la Ciudadela Sucre, Anexo Ciudadela Sucre, Concentración Ciudadela Sucre e Instituto los Pinos, permitió al grupo de trabajo, elaborar un programa de intervención y prevención en salud a los estudiantes de los grados comprendidos entre cero y quinto de primaria y sexto y séptimo de bachillerato, en el Instituto los Pinos.

Mediante la aplicación de talleres los días martes y viernes, en las escuelas mencionadas anteriormente, se logró hacer especial énfasis en alteraciones de la salud asociadas con la contaminación del agua, con la contaminación del aire y la calidad de alimentos. Por medio de éstos talleres se identificó parte de la problemática ambiental de la zona, para lo cual los niños elaboraron maquetas de su comunidad, reconociendo en ellas los factores contaminantes como aguas residuales, quema de basuras, canteras y agentes vectores de enfermedades.

Para concientizar a los menores acerca del riesgo que toda esta contaminación atmosférica acarrea, se diseñaron actividades que permitieran desarrollar su conocimientos, como parte fundamental para una adecuada prevención de enfermedades virales y contaminantes. Igualmente se trabajaron aspectos como la gripa y sus complicaciones en caso de no ser tratada adecuadamente, la arborización como factor de indudable cambio en sus condiciones medio ambientales.

### **Cartillas Didácticas Educativas**

El uso de material didáctico y pedagógico tiene una importancia trascendental en el campo de la educación y el aprendizaje; por esta razón se tomó como tarea la realización de cartillas encaminadas a contribuir al mejoramiento de la salud en áreas marginadas y con un mínimo acceso a centros educativos. Las cartillas que acompañan este trabajo abarcan temas tan importantes como la contaminación del agua y su relación con la salud, así como la contaminación ambiental y el desarrollo de una adecuada calidad nutricional y alimentaria.

Las cartillas, con este fin elaboradas, cuentan con un diseño e ilustraciones a todo color, para así facilitar su entendimiento y comprensión. De igual manera, su contenido se basa en un texto de agradable presentación y dinamismo, así como el planteamiento de actividades prácticas, lúdicas que complementan y aseguran la comprensión de cada uno de los temas que allí se tratan.

### **Componente Limnológico**

En este componente se propuso determinar la calidad del agua de la represa Terreros y de la Quebrada Calderón, comparando algunos parámetros físico-químicos hallados con los rangos establecidos por el Ministerio de Salud o por entidades internacionales y



corroborar dicha calidad, mediante el índice de diversidad, a partir de la información obtenida al muestrear los macroinvertebrados bentónicos. Los resultados son :

*Factores físico-químicos.* Los datos obtenidos, en las diferentes estaciones, fueron consignados en tablas y a partir de la información de campo, se determinaron los promedios para cada una de las estaciones.

Los promedios para el ancho oscilaron entre 1.32 m en la estación tres de la quebrada Calderón y 0.52 m. en la estación dos de la misma quebrada; el menor valor correspondió a 0.23 m. en el cuarto muestreo para la estación dos y el mayor 2.7 para la estación tres en el cuarto muestreo en esta misma quebrada.

Para la profundidad, los promedios oscilaron entre 24.87 cm. para la estación uno de la quebrada Calderón y 17.92 cm. para la estación dos; el menor valor correspondió a la estación dos con 4 cm. en el sexto muestreo y el mayor valor correspondió a la estación uno, en el quinto muestreo con 75 cm.

Los promedios de transparencia oscilaron entre 21.28 cm. en la estación uno de la quebrada Calderón y 0.95 cm. en la estación dos de Terreros. El mayor valor se obtuvo en el quinto muestreo para la estación uno de la quebrada Calderón con 75 cm. y el menor valor se obtuvo para Terreros en las estación uno en el sexto muestreo y en la dos en los muestreos primero, segundo, cuarto y sexto con 0 cm.

Los promedios de velocidad de la corriente oscilaron entre 35.29 m/min. de la estación tres de la quebrada Calderón y 10.42 m/min



de la estación dos de la misma quebrada. El menor valor se presentó en el cuarto, quinto y sexto muestreos en la estación dos con 0 m/min y el mayor valor en el sexto muestreo con 47.62 m/min en la estación tres de la misma quebrada.

El promedio de temperatura de la muestra osciló entre 17.22 °C en la estación uno de la quebrada Calderón y 14.98 °C en la estación dos de Calderón. El mayor valor se obtuvo en el primer muestreo en Terreros estación uno con 20 °C y el menor valor en la quebrada Calderón estación dos, en el cuarto muestreo con 12.57 °C.

El promedio de temperatura del ambiente osciló entre 19.55 °C en la estación uno de Calderón y 17.10 °C en la estación tres de la misma quebrada. El mayor valor se presentó en el primer muestreo en la estación dos de Terreros con 23 °C y el menor en el cuarto muestreo en la estación dos de Calderón con 12 °C.

El promedio de humedad relativa osciló entre 70.60 % en la estación cuatro de Calderón y 53.34 % en la estación uno de Calderón. El mayor valor correspondió al segundo muestreo en la estación tres de Calderón con 99.85 % y el menor valor a la estación dos de Terreros, en el sexto muestreo con 36.41 %.

El promedio para oxígeno disuelto osciló entre 0 mg/l en la estación dos de Terreros y 3.62 mg/l en la estación tres de la quebrada Calderón. El menor valor se encontró en las estaciones uno de Calderón en los muestreos uno, tres, cuatro, cinco y seis ; dos de Calderón tercer muestreo ; uno de Terreros en el segundo, tercer, cuarto, quinto y sexto muestreos y dos de esta misma represa en todos los muestreos con 0 mg/l ; el mayor valor en la estación tres de Calderón, en el quinto muestreo con 4.44 mg/l.

El promedio de CO<sub>2</sub> osciló entre 33.65 mg/l en la estación dos de Terreros y 4.67 mg/l en la estación cuatro de Calderón. El menor valor se encontró en la estación tres de Calderón en el primer muestreo con 0.21 mg/l y el mayor valor correspondió a Calderón estación uno, en el cuarto muestreo con 67.76 mg/l.

El promedio de pH osciló entre 7.85 en la estación tres de Calderón y 6.95 en la estación dos de Terreros. El menor valor correspondió a la estación dos de Calderón, en el primer muestreo con 6.74 y el mayor valor se encontró en la estación tres de esta misma quebrada en el tercer muestreo con 8.27.

El promedio de conductividad osciló entre 599.67 umhos/cm en la estación uno de Calderón y 419.05 umhos/cm en la estación dos de la misma quebrada. El menor valor se encontró en la estación dos de Calderón, en el tercer muestreo con 161.3 umhos/cm y el mayor valor en la estación uno, de la misma quebrada en el quinto muestreo con 953 umhos/cm.

El promedio de sólidos totales disueltos osciló entre 288.17 mg/l y 200.67 mg/l coincidiendo con las estaciones antes mencionadas para conductividad. El menor valor se encontró en el tercer muestreo con 77 mg/l y el mayor valor en el quinto muestreo con 461 mg/l coincidiendo con las estaciones mencionadas anteriormente para conductividad.

El promedio para cloruro de sodio osciló entre 292.03 mg/l y 202.98 mg/l coincidiendo con las estaciones antes mencionadas. El menor valor fue de 76.08 mg/l en el tercer muestreo y el mayor valor fue de 471.26 mg/l en el quinto muestreo en las mismas estaciones referidas, para conductividad y sólidos totales disueltos.

El promedio para carbonato de calcio osciló entre 167.73 mg/l en la estación dos de Terreros y 249.23 mg/l en la estación uno de Calderón. El menor valor fue de 65.32 mg/l y el mayor de 403.39 mg/l coincidiendo con las estaciones y muestreos referidos para los parámetros de conductividad, sólidos totales disueltos y cloruro de sodio.

Los valores promedio para la alcalinidad total oscilaron entre 123.66 mg/l en la estación dos de Calderón y 193.17 mg/l en la estación uno de Calderón. El menor valor se encontró en el primer muestreo en la estación tres de Calderón y fue de 6.7 mg/l mientras que el mayor valor de 440 mg/l se encontró en el cuarto muestreo en la estación uno de Calderón.

Los valores promedio para dureza total oscilaron entre 56.07 mg/l en la cuarta estación de Calderón y 101 mg/l en la estación uno de Calderón. El menor valor correspondió a 4.33 mg/l encontrados en el primer muestreo en la estación dos de Calderón; el mayor valor se reportó para la primera estación de la misma quebrada, en el cuarto muestreo siendo de 200 mg/l.

Los valores promedio de dureza por calcio oscilaron entre 34.23 mg/l y 41.67 mg/l y se encontraron en las estaciones reportadas para el anterior parámetro. El menor valor se encontró en la estación uno de Terreros en el primer muestreo y fue de 2.23 mg/l; el mayor valor fue de 54.2 mg/l encontrado en la primera estación de Terreros, en el segundo muestreo.

Los promedios de dureza por magnesio oscilaron entre 21.07 mg/l en la estación dos de Calderón y 59.33 mg/l en la estación uno de Calderón. El menor valor se reportó para la segunda estación de Calderón, en el primer muestreo como 2.02 mg/l; el mayor valor se halló en la primera estación de Calderón, en el cuarto muestreo y fue de 160 mg/l.

Los promedios de color aparente oscilaron entre 6654.17 U-PtCo en la cuarta estación de Calderón y 271.67 U-PtCo en la segunda estación de Calderón. El menor valor se reportó en la segunda estación de Calderón en el sexto muestreo con 195 U-PtCo, mientras que el mayor valor fue hallado en la cuarta estación de Calderón, en el segundo muestreo como 11600 U-PtCo.

En cuanto a la turbiedad, los promedios oscilaron entre 50.83 FTU y 1200.83 FTU, coincidiendo con las estaciones antes mencionadas. En la estación dos de Calderón en los muestreos cuarto quinto y sexto y en la estación dos de Terreros, en el segundo muestreo se halló el menor valor de 40 FTU; el mayor valor se reportó en la estación tres de Calderón, en el primer muestreo como 2050 FTU.

El valor promedio para cloruros osciló entre 37.75 mg/l y 124.17 mg/l coincidiendo con las anteriores estaciones. En la estación dos de Calderón en el primer muestreo se encontró el menor valor de 22.5 mg/l, mientras que el mayor valor se reportó en el primer muestreo en la estación tres de Calderón y en la estación cuatro, en el cuarto muestreo con 245 mg/l.

En cuanto al nitrógeno amoníaco, los valores promedio oscilaron entre 18.07 mg/l para la estación dos de Calderón y 36.98 mg/l para la estación uno de la misma quebrada. En esta misma se reportó el menor valor de 6.5 mg/l en el primer muestreo, mientras que el mayor valor de 103.75 mg/l se encontró en la misma estación en el cuarto muestreo.

Los promedios de amoníaco oscilaron entre 22.04 mg/l y 45.12 mg/l coincidiendo con las estaciones del parámetro anteriormente reportado. Para el menor y mayor valor de 7.93 mg/l y 126.58 mg/l las estaciones y los muestreos coinciden con las reportadas en el parámetro anterior.

El promedio de amonio osciló entre 23.31 mg/l y 47.71 mg/l coincidiendo con las estaciones reportadas para los parámetros anteriores. El menor valor de 8.39 mg/l y el mayor de 133.84 mg/l coinciden con las estaciones y muestreos antes mencionados.

El promedio de nitrógeno nitrato osciló entre 0.75 mg/l para la segunda estación de Calderón y 3.50 mg/l para la primera estación de la misma quebrada. El menor valor se reportó en la segunda estación de Calderón, en el sexto muestreo con 0 mg/l, mientras que el mayor valor se encontró en la primera estación de Calderón como 6.5 mg/l en el cuarto muestreo.

El promedio de nitrato osciló entre 3.30 mg/l y 15.40 mg/l coincidiendo con las estaciones reportadas en el parámetro anterior. El menor valor de 0 mg/l y el mayor valor de 28.6 mg/l se encontraron en las mismas estaciones y muestreos reportadas para el parámetro anterior.

El promedio de nitrógeno nitrato osciló entre 0.023 mg/l para la estación uno de Terreros y 0.22 mg/l para la estación uno de Calderón. El menor valor de cero se encontró en la estación tres de Calderón en el primer muestreo; en el primer, segundo y tercer muestreo en la cuarta estación de Calderón y en la estación uno de Terreros en los muestreos dos y tres; también se reportó dicho valor en la estación dos de Terreros en los muestreos tres y cuatro ; el mayor valor se reportó en el sexto muestreo como 1 mg/l en la primera estación de Calderón.

El promedio de nitrato osciló entre 0.074 mg/l y 0.71 mg/l coincidiendo con las estaciones mencionadas para el parámetro anterior. El menor valor de cero y el mayor de 3.3 mg/l se encontraron en los mismos muestreos y en las mismas estaciones reportadas para el parámetro anterior.

El promedio de ortofosfatos osciló entre 5.03 mg/l en la estación dos de Calderón y 12.70 mg/l en la estación uno de esta misma quebrada. El menor valor de 0.50 mg/l se reportó en el sexto muestreo para la estación uno de Terreros. El mayor valor de 26.50 mg/l se reportó en la quebrada Calderón en el cuarto muestreo para la estación número uno.

El promedio de fósforo osciló entre 1.68 mg/l y 4.23 mg/l coincidiendo con las estaciones y muestreos del parámetro anterior. El menor valor fue de 0.167 mg/l y 8.833 mg/l coincidiendo con el anterior

El promedio de pentóxido de fósforo osciló entre 6.70 mg/l y 16.93 mg/l. El menor valor fue de 0.66 mg/l y el mayor valor de 35.33 mg/l coincidiendo con las estaciones anteriores.

El promedio de sulfatos osciló entre 1.67 mg/l para la estación tres de Calderón y 45 mg/l para la primera estación de esta misma quebrada. El menor valor de cero coincide en las siguientes estaciones de muestreo: uno de Calderón en el primero y segundo muestreo; tres de esta misma quebrada en el primero, segundo, tercero, quinto y sexto muestreo; estación cuatro de esta misma quebrada en los muestreos primero, segundo, tercero y cuarto; estación uno de Terreros en los muestreos dos y tres ; y estación dos de terreros en todos los muestreos excepto el segundo. El mayor valor de 105 mg/l se reportó para la primera estación de Calderón en el cuarto.

El promedio de DBO<sub>5</sub> osciló entre 87.83 mg/l para la estación uno de Calderón y 200.50 mg/l para la cuarta estación de esta quebrada. El menor valor de 1 mg/l se encontró en la estación uno de Terreros en el primer muestreo y el mayor valor de 250 mg/l se encontró en la tercera estación de Calderón en el cuarto muestreo ; en

la primera estación de Terreros en el cuarto muestreo y en la segunda estación de esta misma represa en el quinto muestreo.

Para DBO<sub>5</sub> los valores promedio oscilaron entre 162.49 mg/l y 370.93 mg/l para las mismas estaciones reportadas anteriormente. El menor valor de 1.85 mg/l y el mayor de 462.5 mg/l se encontraron en las mismas estaciones y muestreos coincidiendo con los reportados para el parámetro anterior.

El promedio de DQO osciló entre 66 mg/l para la estación dos de Calderón y 405.67 mg/l para la estación uno de la misma quebrada. El menor valor de cero se reportó para la estación dos de Calderón en el quinto muestreo; el mayor valor de 1650 mg/l se obtuvo en la estación cuatro de la misma quebrada en el cuarto muestreo.

De acuerdo con los datos antes reportados, los valores promedio se comportaron como sigue: por encima de los parámetros establecidos están conductividad, cloruro de sodio, carbonato de calcio, alcalinidad total, color aparente, turbidez, amonio, nitrito todas a excepción de la estación uno de Terreros, fósforo excepto la estación dos de Calderón, pentóxido de fósforo, DBO<sub>2</sub>, DBO<sub>5</sub> y DQO. Dentro del rango se encuentran : pH, dureza total, cloruros, nitrato estaciones 1 y 3 de Calderón y dos de Terreros, nitrito Todas excepto la estación uno de Terreros y fósforo estación dos de Calderón. Por debajo del rango : oxígeno disuelto, sólidos totales disueltos, nitrato estaciones dos y tres de Calderón y una de Terreros, nitrito estación uno de Terreros y sulfatos; lo anterior indica procesos de eutroficación y contaminación elevados de estas aguas

Según Hütter las estaciones uno y dos de Calderón y uno y dos de Terreros corresponderían a aguas polisapróbicas calidad IV con una contaminación orgánica muy alta; las estaciones tres y cuatro



de Calderón corresponderían a aguas entre alfa-mesosapróbicas y polisapróbicas calidad entre III y IV con una contaminación orgánica entre alta y muy alta.

En cuanto a la dureza total, según Hütter, todas las estaciones poseen aguas muy blandas.

*Factores Bióticos.* Estructura de las comunidades de macroinvertebrados acuáticos. Los datos obtenidos para las seis estaciones fueron tabulados y a partir de ellos se establecieron las siguientes comparaciones. Para la estación uno de la quebrada Calderón se encontraron en los seis muestreos 522 individuos distribuidos en 10 familias; las tres más representativas, decreciendo en orden de importancia fueron: Psychodidae, género *Psychoda* con 89.66 %; Tubificidae con la especie *Limnodrilus udekemianus* con 5.56 % y Scirtidae, género *Scirtes* con 1.15 %. Esta estación presentó el último lugar en cuanto al número de familias reportadas en las cuatro estaciones estudiadas.

En la estación dos de la quebrada Calderón el número total de individuos fue 2449 distribuidos en 16 familias, predominando Chironomidae con el género *Chironomus* con 90.12 %; le sigue la familia Tubificidae especies *Tubifex tubifex* y *Limnodrilus hoffmeisteri* con 4.57 % y la familia Syrphidae con 1.27 %; la estación ocupó el segundo lugar en cuanto al número de familias reportadas.

Para la estación tres de la quebrada Calderón el número total de organismos fue 1855 distribuidos en 17 familias, predominando Chironomidae con el género *Chironomus* con 66.04 %; le sigue la familia Psychodidae género *Psychoda* con 17.63 % y la familia Tubificidae con 9.92 %; la estación ocupó el primer lugar en cuanto al número de familias reportadas.



En la estación cuatro de la quebrada Calderón el número total de individuos fue 1357 distribuidos en 11 familias, predominando Chironomidae con el género *Chironomus* con 51.81 %; sigue la familia Tubificidae con 24.61 % y la familia Psychodidae género *Psychoda* con 10.10 %; esta estación ocupó el cuarto lugar en cuanto al número de familias reportadas.

Para la estación uno de Terreros el total de individuos fue de 884 distribuidos en 16 familias, siendo la más representativa Glossiphoniidae género *Hellobdella* con 35.63%; le sigue la familia Scirtidae géneros *Scirtes* y *Elodes* con 31.56 % y Planariidae, especie *Dugesia tigrina* con 10.52 %; en cuanto al número de familias ocupó también el segundo lugar.

En la estación dos de Terreros se reportaron 431 organismos distribuidos en 13 familias; las más representativas correspondieron a Scirtidae géneros *Scirtes* y *Elodes* con 37.82 % ; le siguió Planariidae 26.91 % predominando la especie *Dugesia tigrina*; luego se encontró la familia Tipulidae, géneros *Holorusia*, *Tipula*, *Limnophila* y *Hexatoma*, con 7.42 %. La estación ocupó el tercer lugar en cuanto al número de familias reportadas.

Índice de diversidad y déficit de Kothé. Para las estaciones uno y dos de la quebrada Calderón se encontraron unos Índices de Diversidad de 0.71 y 0.73 respectivamente que están dentro del rango de aguas muy contaminadas ; en las estaciones tres y cuatro de esta misma quebrada se encontraron Índices de diversidad de 1.59 y 1.91 respectivamente que corresponden a aguas medianamente contaminadas. En las estaciones uno y dos de la represa Terreros se reportaron Índices de Diversidad de 2.46 y 2.54 respectivamente; ambos datos se encuentran dentro del rango de aguas medianamente contaminadas.

En cuanto al déficit de especies de Kothé, la estación uno de la quebrada Calderón presentó durante los seis muestreos un 41.18 % de pérdida de especies, la estación dos de esta misma quebrada un 5.88% y la cuatro un 35.29% todas respecto a la estación tres. En cuanto a la represa de Terreros, la estación dos presentó un 18.75 % de pérdida de especies con respecto a la estación uno de la misma represa; para estos índices y durante este tiempo de muestreo, los cálculos se hicieron a partir de las morfofamilias encontradas.

### **Componente de Saneamiento Básico.**

El propósito de este componente fue analizar la incidencia, que sobre la calidad de vida del asentamiento humano de la ciudadela Sucre tiene la carencia de servicios básicos, como el acueducto y el alcantarillado, el manejo de los residuos sólidos y líquidos de este asentamiento.

El saneamiento ambiental es uno de los propósitos y conjunto de acciones de la salud pública, orientados a eliminar o minimizar los riesgos del ambiente natural o intervenido, relacionándolos con la vida en común del hombre, que asumimos en busca del completo bienestar físico, psíquico, social y cultural, de la comunidad, la familia y el individuo.

El establecimiento de comunidades por fuera del perímetro del servicio, su ubicación en zonas no adecuadas o permitidas como las rondas de los río, y humedales, las urbanizaciones piratas en zonas que no cuentan con la instalación de la red de acueducto y alcantarillado son, entre otras, algunas de las situaciones que inciden sobre la calidad de vida de los asentamientos humanos.

En el sector de la Ciudadela Sucre, no se encuentran corrientes de agua, solamente existen en la actualidad tres caños que transportan aguas residuales domésticas y en épocas de lluvias, las aguas de es-

correntía. Estos tres caños vierten sus aguas a la represa Terreros, cuerpo de agua que hace algunos años era el mayor aliciente para la comunidad y que en la actualidad está a punto de desaparecer.

En cuanto a los servicios, los resultados dieron lo siguiente :

*Acueducto.* La población de la ciudadela Sucre es abastecida de agua mediante el sistema de bombeo de un pozo profundo, localizado aguas abajo de la represa Terreros.

El pozo tiene una profundidad de aproximadamente 220 metros, profundidad a la cual se encuentra localizada una bomba sumergible de 25 caballos.

El agua extraída del pozo se bombea a un tanque de almacenamiento con capacidad de 144 metros cúbicos. De este tanque se distribuye el agua a las viviendas, a través de mangueras de diámetros entre 1/2 y 1 pulgada.

El suministro se realiza dos veces por semana, situación que obliga a realizar almacenamiento de agua en todas las viviendas.

No existen análisis que brinden información acerca de la calidad del agua, ya que ésta es suministrada sin ningún tipo de tratamiento; la calidad del agua se puede ver afectada por la manera como se distribuye (con mangueras rotas) y el deficiente almacenamiento, que se realiza en la mayoría de las viviendas en tanques descubiertos, con deficiente mantenimiento.

Las personas que carecen de medios para almacenar el agua en sus viviendas, lavan sus ropas en las aguas efluentes de la represa, poniendo en grave riesgo su salud, por las condiciones de alta carga patógena que presentan las aguas de este cuerpo de agua.

Mientras se constituye un verdadero sistema de abastecimiento de agua, se debería trabajar con la comunidad en aspectos tales como: la desinfección casera del agua para bebida, lavado de loza y preparación de alimentos en general.

*Alcantarillado.* La evacuación de excretas se realiza de diferentes maneras: a campo abierto, en letrinas de hoyo seco, en letrinas con arrastre de agua.

En las zonas deshabitadas de la ciudadela, es común encontrar deposiciones humanas al aire libre, que además de dar mal aspecto, ponen en riesgo a la población, especialmente a los niños, que juegan descalzos en estas áreas.

Las aguas residuales provenientes de los sanitarios con arrastre de agua, son evacuadas en algunas viviendas frente al predio, en otras son recogidas en tuberías y conducidas hasta los caños colectores, algunos a campo abierto. Todas estas aguas, directa o indirectamente por efecto de la pendiente van a drenar a la represa Terreros, que ya presenta un alto grado de contaminación, materia orgánica y organismos patógenos, encontrándose ya en proceso avanzado de eutroficación, manifiesto a simple vista por la abundancia de plantas acuáticas como el buchón y los berros.

Como la solución a este problema, no es fácil de alcanzar en corto ni mediano plazo, se deben construir sistemas provisionales de tratamiento, aprovechando las depresiones naturales del terreno, que facilitan una remoción de materia orgánica al nivel alcanzado en un tratamiento preliminar (40- 60%).

El problema que se presenta por la carencia de alcantarillado pluvial es el socavamiento de las vías y desestabilización del suelo, con

posibles derrumbes o desplomes de viviendas por debilitamiento de los cimientos.

Las aguas lluvias de escorrentía proporcionan abundante material sólido a la represa, que pierde así su capacidad de embalse.

*Residuos sólidos.* El servicio de recolección de los residuos sólidos se realiza dos veces por semana y es prestado por vehículos con capacidad de 3 a 4 toneladas sin compactación.

Por la demasiada inclinación del terreno, las calles angostas, destapadas y llenas de cárcavas, la labor de recolección se presta solamente en las vías de fácil acceso, especialmente en la parte baja, las personas de los demás sectores deben llevarlas a dichos sectores para tal fin. Muy pocas lo hacen a conciencia en el horario acordado ; las restantes que son la mayoría vierten los residuos al aire libre, encontrándose varios botaderos a cielo abierto, siendo éstos, el hábitat apropiado para las ratas y los insectos vectores de muchas enfermedades. Otras, vierten los residuos sólidos en la ronda de la represa, y por acción directa de la lluvia o el viento llegan a la represa.

Se debe continuar la labor educativa con la comunidad, para hacerla consciente de la importancia del manejo apropiado de las basuras, como uno de los requisitos para mejorar las condiciones del entorno de este asentamiento.

El trabajo de compostaje que se ha iniciado con la comunidad del Rincón del Lago, debe replicarse en los otros sectores de la ciudadela, de tal manera, que en estos sectores, con el compost se obtenga una buena base nutricional para plantar árboles y así, disminuir la contaminación y el impacto del viento y la lluvia sobre la erosión.

De igual manera, la labor emprendida por el grupo juvenil para promover el reciclaje debe continuar.

## • Otros problemas de Saneamiento Ambiental

### Contaminación del aire

Este recurso natural se ve afectado en el asentamiento por la explotación de canteras que dejan el terreno sin cubierta vegetal, haciéndolo más vulnerable a la acción del viento.

Por otro lado, el aire se ve afectado por el polvo levantado por los vehículos que circulan por las vías destapadas.

### Erosión

Ocasionada por la explotación mencionada anteriormente y a la manera como se está adelantando la ocupación del suelo con viviendas sin ningún tipo de planificación.

Un aspecto ambiental de consideración en la ciudadela, es la infección que se presenta en todas las viviendas y en sus alrededores por mosquitos, principalmente zancudos, que se reproducen en las charcas de agua, en los botaderos abiertos y criaderos de animales domésticos.

Como aporte pedagógico en este componente del proyecto de investigación, se realizaron con la comunidad actividades como :

√ Talleres de sensibilización acerca del manejo y disposición de los residuos sólidos.

√ Talleres sobre aprovechamiento del componente orgánico de los residuos sólidos, mediante su transformación en compost.

√ Jornadas ambientales y control de vectores como ratas y mosquitos en el sector del Rincón del Lago.



### Componente Socio-Educativo

Este tipo de trabajo se fundamentó en la investigación Etnográfica y la I.A.P. El trabajo se desarrollo utilizando dos estrategias, incluidas dentro del modelo Etnográfico propuesto por *Forero (1994)*.

*Observación no participante.* Esta técnica se utilizó en la primera parte de la investigación; buscando con ella realizar un diagnóstico global de la problemática ambiental de la Ciudadela Sucre, de las actitudes de sus habitantes frente a ella y del compromiso de las instituciones educativas para buscar alternativas de solución.

*Observacion participante.* Esta entrevista adoptó la forma de un diálogo coloquial o entrevista semiestructurada, complementada, con algunas otras técnicas escogidas entre las señaladas y de acuerdo con la naturaleza específica y peculiar de la investigación a realizar. A partir de la anterior estrategia, se vio la necesidad de seguir el proceso etnográfico, interactuando con los líderes comunales y directivas de las instituciones educativas con la finalidad de determinar la visión que ellos poseen de la problemática ambiental del asentamiento y el grado de interés frente al programa de Educación ambiental, planteado como alternativa.

Después de realizar estas observaciones, se determinó trabajar con los sectores Rincón del Lago, Bella vista Baja y las Instituciones Educativas Concentración Jornada de la mañana, Colegio Departamental, ambas jornadas y la Escuela Anexo, ambas jornadas.

Se inició el contacto con las comunidades a través de una serie de charlas para enterarlos del proyecto y a su vez, construir con ellos un plan de acción para abordar las diferentes etapas que éste contemplaba. De este plan con la comunidad, se logró un diseño de trabajo basado en talleres donde el propósito estuvo centrado en la construcción de valores y el manejo de los desechos sólidos y el recurso hídrico.

*La entrevista informal.* Se buscó reconstruir la historia del asentamiento, su dinámica de poblamiento; formas organizativas generadas en su proceso de consolidación; actores sociales que han intervenido en su construcción, mejoramiento y mantenimiento y sus relaciones con entidades que actúan en el municipio; caracterización de la población y de la familia y además, se construyeron historias de vida de los habitantes del sector, relacionándolas con el entorno cultural, social, político y religioso.

*Reconocimiento institucional.* Con esta actividad se buscó recolectar un conjunto de información relativa a todos aquellos organismos públicos (de orden nacional, departamental y municipal) y privados que por sus competencias, se hallan directa o indirectamente vinculados con la zona de estudio; conocer qué acciones de mejoramiento estiman prioritarias para este asentamiento, cuáles son los niveles de compromiso institucional y las posibilidades reales de participación, en los programas de mejoramiento que se propongan.

*Participación de los pobladores.* En el trabajo se estableció contacto directo con líderes y miembros de organizaciones comunitarias de cada zona, con el fin de conocer las acciones que realizan, sus opiniones acerca de su vinculación y participación en las actividades del proyecto y en la búsqueda de alternativas para mejorar sus condiciones de vida.



*Antecedentes históricos y ambientales del asentamiento.* Los terrenos que actualmente ocupa la Ciudadela Sucre, pertenecieron inicialmente al Señor Antonio Ricaute, bajo el nombre de *Hacienda Terreros*, que en su mayoría eran utilizados para la explotación de canteras, cultivos de flores y hortalizas y en la parte baja la ganadería .

La actividad agrícola hasta hace unos 30 años fue básica en el municipio de Soacha y en el sector de Bosa, demandando para esto un gran consumo hídrico.

Por esta razón, en 1932 aprovechando la topografía de la parte alta de la hacienda Terreros se construyó un embalse, que se denominó Represa Terreros, alimentado por las quebradas Quiba y Calderón, que suplía las necesidades de agua de la hacienda y además los cultivos de la parte baja de Soacha.

Posteriormente, el Señor Ricaurte decidió suspender la explotación de canteras y vender la totalidad de su hacienda al señor Rafael Forero Fetecua, quien reinició la explotación, ampliando las áreas para este fin, pero además, inició hace unos quince años el loteo de la zona sin tener servicios públicos.

A partir de 1982, se incrementa la ocupación de las laderas de este sector, conformándose lo que hoy se conoce como ciudadela Sucre, habitada por personas provenientes de todos los departamentos de Colombia, que reflejan en su diario vivir la preocupación por la problemática social del país. Se aprecia en estas personas un arraigo cultural a las diferentes regiones de donde provienen, costumbres y tradiciones que todavía mantienen. Por esto, las personas mayores que ocupan este asentamiento añoran el lugar donde nacieron, pero de igual forma, no se identifican con el lugar que ahora por necesidad, les tocó ocupar.

Las dimensiones de este asentamiento generaron un problema sanitario a nivel de aguas residuales, debido a que no existe un sistema de alcantarillado que desaloje las aguas residuales, y por gravedad estas van a la represa.

Hoy la ciudadela se encuentra conformada por seis sectores, posee un centro de salud, dos escuelas y un colegio público y algunos colegios privados más pequeños; igualmente, por todo el asentamiento hay numerosas iglesias de diferentes credos.

Al morir el señor Forero Fetecua, delega la administración de los terrenos a la compañía Solano y Plata dirigida por su hijo. A pesar del control que ejerce esta firma sobre la ciudadela, continúan apareciendo nuevas viviendas.

*Mitos y leyendas.* Los mitos están enclavados en la entraña popular y han sido la fuente de inspiración para creaciones artísticas de toda índole, toda vez que moldean la conducta humana y obligan a actitudes colectivas que tienen su razón de ser en aquellas leyendas, aferrados a religiones y creencias, también inmersas en la cultura de los pueblos, mediante las cuales el hombre construye su mundo y asume ciertos comportamientos.

En este asentamiento, esta característica está ligada al embalse de Terreros, donde se han tejido varios mitos y leyendas en las que se involucran seres fantásticos, mitológicos y religiosos que han sido identificados por algunos de los habitantes.

Entre los más comunes se pueden señalar, la presencia dentro de la represa de un ser mitad mujer y mitad pez, pero de una belleza espectacular, a la cual se le atribuía la presencia de vida en las aguas de este ecosistema, al capturarla, se pierde todo el encanto que allí

existía y por eso, la contaminación ha aumentado cada vez más. Otras de las apariciones dentro de la represa son dos niños o tunjos de oro sobre una barca, también de oro, un hombre de gran tamaño y sin cabeza flotando sobre la superficie de las aguas, esqueletos y almas sin rumbo .

Además de las anteriores, los habitantes se han encargado de crear tradiciones sobre sitios especiales como son el palo de la bruja, donde se practican ritos satánicos, y el árbol del ahorcado, donde algunas personas han decidido acabar con sus vidas, hecho que produce en los habitantes cierto temor.

*Caracterización socio-cultural.* En este aspecto se pretendió entender la dinámica familiar existente en la zona de estudio, determinar sus limitaciones y potencialidades respecto a su vinculación en la producción de su hábitat. La caracterización de la familia es premisa para la consolidación del trabajo, por su rol determinante en la consolidación del espacio habitado.

Se señalan como rasgos generales: La familia está en proceso de transformación, de una vida rural a una vida ciudadana, en un contexto de precariedades y subsistencia, como elementos centrales que caracterizan la mayoría de la población de este asentamiento.

La práctica observada en términos de la transformación espacial, permite plantear que ha sido la familia, con el soporte de los individuos que la integran, la responsable directa del proceso de construcción y adecuación de la vivienda y su entorno, es decir de la estructuración del patrimonio individual y colectivo. Lo anterior obliga a considerar la familia como el elemento central para el desarrollo de cualquier proyecto de mejoramiento.

*La organización comunitaria.* Dentro de la heterogeneidad organizativa se encuentran organizaciones de hecho y otras legalizadas, como las acciones comunales, las cuales como en la mayoría de los asentamientos, tienen poca aceptación en la comunidad y presentan diversos conflictos, originados por circunstancias tales como: el mal manejo de recursos, intervención de grupos políticos, concentración de obras en algunos sectores, sin embargo hay que reconocer un amplio radio de acción y su vigencia en el medio. Interesa resaltar los grupos juveniles que surgen como consecuencia del deseo de cambio y la inoperancia de algunas organizaciones formales.

En relación con este componente social, es importante señalar que el proyecto buscó una aproximación pedagógica buscando que la población sujeto desarrollara su espíritu de comunidad, adquiriendo una comprensión de sus deberes y derechos y por ende, desarrollara mayor conciencia de sus responsabilidades. En este sentido, se puede afirmar que no habrá un auténtico mejoramiento de las condiciones de vida de la comunidad, si el beneficio obtenido se limita exclusivamente al campo físico y no se desarrolla todo el potencial social y cultural de la comunidad.

*Instituciones educativas.* El progresivo deterioro ambiental y las precarias condiciones de vida, señaladas anteriormente, hacen que los habitantes muestren un desarraigo cultural, falta de solidaridad y de entusiasmo por emprender tareas de recuperación; de esta forma, hemos considerado que es la escuela la institución más llamada a liderar procesos de cambio actitudinal, que lleguen a las comunidades mediante estrategias de participación y reflexión.

En las primeras aproximaciones realizadas con los docentes, se observó desmotivación y desconfianza hacia las propuestas de cambio, en relación con la incorporación de la educación ambiental a

los objetivos de la escuela. Pero este comportamiento no es extraño, se conocen situaciones en las cuales la escuela se pone de espaldas a la realidad de la cual hace parte.

Se podría pensar, que en la escuela básica primaria se facilita el trabajo en educación ambiental, ya que en razón a su estructura y funcionamiento se posibilitaría más el trabajo integrado, *el planteamiento del problema*, la construcción de situaciones pedagógicas y didácticas en torno a la solución del problema, y en general al trabajo por proyectos. Sin embargo, se presenta una gran dificultad para la construcción de procesos interdisciplinarios, dada la formación sicopedagógica generalista. Este hecho que se corroboró en los planteles de la ciudadela Sucre, donde esta condición no permite profundizar en el análisis del tipo de relaciones que se establecen entre las diferentes disciplinas, áreas del conocimiento y, en general diferentes saberes, para el planteamiento interactivo permanente que requiere la comprensión de la problemática ambiental y del ambiente como sistema global.

La concepción del trabajo disciplinario cerrado y aislado, fue una característica de estos centros docentes, las diversas disciplinas se enseñan a través de resultados de las ciencias y no como parte de un proceso, en donde todas las disciplinas contribuyen en la formación integral del estudiante, se enseñan verdades o afirmaciones cerradas y no dudas o interrogantes basadas en la vida cotidiana, para crear en ellos inquietudes por encontrar alternativas a su situación.

Se trabaja la escuela solamente como espacio físico y de puertas cerradas, hay ausencia de una verdadera comunidad educativa, basada en un plan de estudios que hay que cumplir al pie de la letra, no hay preocupación de los docentes por la investigación del entorno o escenario en los cuales desarrolla su trabajo y el desconocimiento del contexto natural y social en el cual se mueve la escuela.

El trabajo entonces se orientó a sobrepasar la idea de un docente de aula, para formar uno preparado para el trabajo de campo, que pueda conducir un trabajo integrado, interdisciplinario, abierto, que reconozca las particularidades de estas escuelas y las ponga en concordancia con la comunidad.

Para lograr el propósito de actualización y cambio actitudinal, se diseñó un plan de acción para la capacitación de los docentes basado en reflexiones mediante el desarrollo de seminarios-talleres con el grupo de maestros.

Con los alumnos también se organizaron actividades tanto pedagógicas (talleres, concursos, dinámicas, jornadas de campo, etc.) y actividades como filtros de agua, lombricultura, compostaje y huerta escolar, tratando de integrarlas al desarrollo de las actividades académicas. Todo estas actividades enmarcadas en los aspectos geográficos e históricos de la zona, que permitieron hacer comparaciones entre lo que era este lugar y lo que es hoy.

### **Conclusiones**

En el sector de la Ciudadela Sucre se presentan áreas afectadas por procesos activos de erosión que evolucionan aceleradamente, debido a la falta de cobertura vegetal, al desarrollo antitécnico de la industria extractiva, al clima agresivo que caracteriza la zona y al acelerado proceso de urbanización en áreas no apropiadas.

El éxito en la multiplicación de actividades comunitarias para resolver los problemas de la salud ambiental, depende en gran medida de que se les dé a las madres comunitarias, los conocimientos y la asesoría para que estas actividades resulten eficaces.

Para obtener logros a mediano plazo se debe persistir en el trabajo, mostrando pequeños pero significativos logros, que motiven a otros sectores de este asentamiento a encontrar alternativas que mejoren su calidad de vida.

Según el análisis de los factores físicoquímicos, los ecosistemas acuáticos estudiados en la Ciudadela Sucre corresponden a aguas polisapróbicas con calidad IV y con una contaminación orgánica muy alta, hecho que se corrobora con la presencia de la familia Psychodidae, con el género Psychoda y la familia Chironomidae, género Chironomus.

Las personas traen arraigos culturales de las regiones de donde provienen, manifiestas en las costumbres, formas de expresión, en sus hábitos alimenticios, forma de vestirse, forma de pensar, características que influyen en la organización participativa, que cada grupo quiere imponer una formas de actuar, pero sin la identidad que requiere pertenecer ahora a otro entorno diferente del que dejaron.

Es fundamental el fortalecimiento del quehacer docente y su orientación, para el desarrollo de procesos que permitan que la problemática ambiental entre a hacer parte de las preocupaciones de la escuela, y allí se formulen los espacios en la construcción del conocimiento que se requiere para el manejo de éstos.

## BIBLIOGRAFÍA

**Bohórquez, A. H., Ardila, J. L.,** *Ecología de Aguas Continentales: Manual.* Santa Fe de Bogotá : Posgrado de Ecología Medio Ambiente y Desarrollo, UNINCCA, 1996.

**Edmonson, W, T., et al.** *Fresh Water Biology.*, New York : John Wiley and Sons, 1959.

**Hach,** *Walter Analysis Handbook,* USA, Colorado, 1989.

**Forero, C.,** *El maestro como investigador de su propia práctica pedagógica a partir del modelo etnográfico de investigación acción participativa,* Bucaramanga, Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia, 1994.

**Giordan, A. y Souchon, C.,** *La Educación Ambiental : guía práctica,* Madrid, España, Serie Fundamentos No. 5, 1995.

**Hernández, A, M.,** *Traducción y adaptación de las claves Alvah Peterson: Larvae of Insects.* Cali: Departamento de Biología, Universidad del Valle, 1980.

**Meritt, R, W. and Cummins, K, W.,** *An Introduction to the Aquatic Insects of North America : Claves para Géneros.* USA. Dubuque. Iowa. Kendall/Hunt publishing Company, 1984.

**Roldan, G.,** *Guía para el estudio de macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia,* Bogotá : Fondo FEN Colombia, COLCIENCIAS, Universidad de Antioquia, Presencia.