

372.357
454d
K1
1/2

Instituto para la Investigación Educativa
y el Desarrollo Pedagógico - IDEP



000167

**LA DIMENSION AMBIENTAL EN ASENTAMIENTOS HUMANOS EN ZONAS DE ALTO
RIESGO
INFORME FINAL**

8010122

**Geol. BERNARDA MORENO
Ing. Mg. MIGUEL GAMBOA
Mg. HUMBERTO ARIAS
Mg. HILDA DE ARIAS
Ing. Mg. NACIANCENO MINA
MSc. AMPARO BOHORQUEZ, G
Mg. JORGE LUIS ARDILA
MSc. ANA CECILIA UMAÑA H.**



000733

**Proyecto de Investigación convenio
Universidad Distrital "Francisco José de Caldas" - IDEP**

**UNIVERSIDAD DISTRITAL "FRANCISCO JOSE DE CALDAS"
FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACION
SANTA FE DE BOGOTA D.C., DICIEMBRE**

1997

Inv. IDEP
137

**LA DIMENSION AMBIENTAL EN ASENTAMIENTOS HUMANOS EN ZONAS DE ALTO
RIESGO
INFORME FINAL**

**Directora del Proyecto
MSc. ANA CECILIA UMAÑA H.**

**UNIVERSIDAD DISTRITAL "FRANCISCO JOSE DE CALDAS"
FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACION
SANTA FE DE BOGOTA D.C., DICIEMBRE**

1997

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Instituto de Desarrollo Pedagógico e Investigación Educativa - IDEP, por darnos su apoyo económico-financiero para la realización de esta investigación.

UNIVERSIDAD DISTRITAL "FRANCISCO JOSE DE CALDAS", por su apoyo tanto económico como logístico y operativo.

LUIS EDUARDO AVILA, interventor del IDEP, por sus valiosos aportes.

MARIA DEL CARMEN ZUÑIGA DE CARDOZO y el Grupo de Investigación del CICCA de la UNIVERSIDAD DEL VALLE, por la contrastación y corroboración de Coleópteros y Gastrópodos.

RÓDULFO OSPINA, por la corroboración de las muestras biológicas de Chironómidos.

ADRIANA ACEVEDO, por la corroboración de las muestras biológicas de Oligoquetos.

MARGARITA ZAMBRANO, ROMMEL NOY, ANDRES REYES, JULIAN REYES, MARTHA MONTENEGRO, YINA GUEVARA, JAIRO ARIZA, CLAUDIA CASTELLANOS, MARIA GIRALDO, SANDRA LENIS, YALILE QUINTERO, ANGELA QUIROGA, OSWALDO RODRIGUEZ, NATALI ROMERO, ENRIQUE WALTEROS, CLAUDIA GUZMAN, ANA LUCIA CADENA y SANDRA MILENA CALDERON, estudiantes de pre-grado en Biología de la Universidad Distrital "Francisco José de Caldas" quienes participaron como auxiliares de investigación, realizando su trabajo de grado al interior del proyecto.

ASOCIACION COLOMBIANA DE LIMNOLOGIA ACL-LIMNOS por la invitación a participar en el III SEMINARIO DE LIMNOLOGIA celebrado el pasado 12 a 15 de noviembre en la Universidad del Cauca - Popayán.

DOCENTES y ALUMNOS de las Instituciones Escolares de la Ciudadela Sucre COLEGIO DEPARTAMENTAL, CONCENTRACION ESCOLAR, ANEXO CIUDADELA SUCRE e INSTITUTO LOS PINOS, por su participación en el proyecto.

LUIS ALBERTO CAMARGO, líder de la Comunidad EL RINCON DEL LAGO, por su decidida colaboración.

Todas y cada una de las personas o entidades que hicieron posible la culminación y entrega de este informe final sobre la investigación llevada a cabo.

TABLA DE CONTENIDO

	Pag
AGRADECIMIENTOS.....	III
TABLA DE CONTENIDO	V
INTRODUCCION.....	1
1. ASPECTOS GENERALES.....	4
1.1. OBJETIVOS GENERALES	4
1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	5
1.3. DELIMITACION Y CARACTERIZACION DEL AREA DE ESTUDIO.....	6
1.3.1. <i>Climatología</i>	6
1.3.2. <i>Hidrología</i>	7
1.3.3. <i>Suelos</i>	10
1.3.4. <i>Clasificación agrológica de los suelos</i>	11
1.4. HORIZONTE CONCEPTUAL EN EL QUE SE FUNDAMENTO LA INVESTIGACION	11
1.4.1. <i>El ambiente en su dimensión integral</i>	11
1.4.2. <i>La aproximación sistémica y las diversas perspectivas de la Educación Ambiental</i>	13
1.4.3. <i>La investigación en Educación Ambiental</i>	15
1.4.4. <i>La Educación Ambiental, la escuela y el entorno</i>	16
1.4.5. <i>La pedagogía urbana</i>	17
1.4.6. <i>Los problemas ambientales y su incidencia en la salud humana</i>	18
1.4.7. <i>Alteraciones del medio urbano y sus efectos en la salud</i>	21
1.4.8. <i>Factores sociales y culturales determinantes de la salud</i>	22
1.4.9. <i>Los proyectos educativos institucionales y la dimensión ambiental</i>	23
1.4.10. <i>Desastres naturales y comunidad</i>	24
1.4.11. <i>Participación ciudadana en la gestión ambiental</i>	25
1.4.12. <i>Investigación Acción</i>	25
1.4.13. <i>Investigaciones Limnológicas</i>	26
2. DELIMITACION Y JUSTIFICACION DEL PROBLEMA MOTIVO DE LA PRESENTE INVESTIGACION.....	30
3. ASPECTOS METODOLOGICOS.....	34
3.1. HIPOTESIS.....	34
3.2. PROCEDIMIENTOS POR COMPONENTE	35
3.2.1. <i>Geológico</i>	35
3.2.2. <i>Forestal</i>	35
3.2.3. <i>Limnológico</i>	36
3.2.4. <i>Saneamiento ambiental y salud</i>	47
3.2.5. <i>Socioeducativo</i>	49
4. RESULTADOS Y ANALISIS POR COMPONENTE.....	53

4.1. GEOLOGICO	53
4.1.1. Geomorfología	53
4.1.2. Litoestratigrafía	53
4.1.3. Tectónica	58
4.1.4. Erosión y remoción en masa	58
4.2. FORESTAL	67
4.2.1. Formaciones Vegetales	67
4.2.3. Especies recomendadas	76
4.2.4. Especies vegetales seleccionadas para plantar	78
4.2.5. Uso del suelo	91
4.2.6. Definición de la ronda protectora	92
4.3. LIMNOLOGICO	93
4.3.1. Factores físico-químicos	93
4.3.2. Factores bióticos	100
4.4. SANEAMIENTO AMBIENTAL Y SALUD	113
4.4.1. Diagnóstico ambiental	113
4.4.2. La salud en la comunidad de la ciudadela sucre y su relación con el ambiente	121
4.4.3. Talleres para los hogares del ICBF	124
4.4.4. Talleres para los centros educativos	125
4.4.5. Cartillas didácticas educativas	127
4.5. SOCIO EDUCATIVO	127
4.5.1. Estudio etnográfico participativo	127
4.5.2. Estudio de la relación escuela comunidad	133
4.6. IMPACTO AMBIENTAL	169
4.6.1. Indicadores De Impacto	169
4.6.2. Cambio de uso del suelo	170
4.6.3. Estado actual de la Represa de Terreros	171
CONCLUSIONES	174
RECOMENDACIONES	177
BIBLIOGRAFIA	178
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA	186
ANEXO A: TABLA CLIMATICA	188
ANEXO B : CORTE GEOLOGICO	189
ANEXO C : MAPAS	190
ANEXO D : TALLERES	191

INTRODUCCION

El proyecto de investigación "LA DIMENSION AMBIENTAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS EN ZONAS DE ALTO RIESGO", surgió de la participación interinstitucional entre la Universidad Distrital y el Instituto para la investigación educativa y desarrollo pedagógico IDEP, gracias a cuyo apoyo conjunto se obtuvieron logros basados en la reflexión crítica y conjunta de la confrontación de metodologías y estrategias, que a su vez sirven de antecedente a nuevas formas de gestión en el soporte a la investigación.

Es innegable que las circunstancias actuales tanto a nivel nacional, como regional y local, obligan a reflexionar sobre importancia de formular propuestas con estrategias adecuadas, para construir un ambiente de calidad, en donde se haga 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, provenientes 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 ninguna planificación ni tener en cuenta las limitaciones que el riesgo genera y el impacto que sobre los ecosistemas del lugar ocasionan.

El estudio realizado también ha sido el resultado de un trabajo interdisciplinario, donde el equipo mostró un gran compromiso en la investigación, con una satisfactoria respuesta a la incorporación de la dimensión ambiental para el análisis de los problemas de deterioro de los ecosistemas del sector, 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 desarrollo 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 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 concertación, 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 formulan 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 la 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. En este sentido, 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, analizaron la necesidad de aplicar innovaciones pedagógicas, compromiso que requiere un alto componente investigativo en su formación específica y didáctica, que los pueda conducir a un trabajo integrado, interdisciplinario, para que sean guías y orientadores en la construcción del conocimiento, promuevan la generación de actitudes y valores fortaleciendo el concepto de investigación desde la problemática ambiental y la competencia de la escuela, desde la problemática educativa, tendiendo a las competencias y responsabilidades de la misma, dentro de unos criterios que permitan una interacción dinámica, como medio de construir proyectos de vida orientados al mejoramiento de la calidad ambiental.

Sin lugar a dudas el apoyo de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y el Instituto para la investigación educativa y desarrollo Pedagógico IDEP, han contribuido a obtener resultados sólidos que conviene se materialicen en compromisos futuros, la contextualización permanente de procesos de investigación pedagógicos y didácticos, el intercambio permanente de metodologías para el manejo de la problemática ambiental, la preparación para asumir el liderazgo de procesos o acciones de gestión ambiental y de participación ciudadana y así los logros obtenidos no se queden simplemente como planteamiento de alternativas, sino que deben traducirse en acciones sostenidas.

Es necesario resaltar que este esfuerzo es apenas un primer paso, en el propósito de consolidar un proyecto participativo de manejo integral de una problemática ambiental particular, donde la gestión 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 a largo plazo, facilitando los recursos para dar continuidad a un proceso que respondiendo a necesidades sentidas, requieren gestos de entrega y de generosidad, creando nuevos modelos de cooperación y estímulos para fomentar la investigación.

1. ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVOS GENERALES

Determinar las zonas de riesgo que tanto desde el punto de vista geológico como epidemiológico, influyen en el área de la represa Terreros, y la incidencia que representa el estado de avance de las cárcavas y zonas erosionable sobre el ambiente del asentamiento humano ubicado en este sector.

Identificar las causas de los problemas de salud previsible relacionados con el entorno físico, social y cultural en algunos sectores de la Ciudadela Sucre, con el fin de promover procesos participativos con relación al compromiso de la comunidad con su calidad de vida.

Contribuir al conocimiento de los ecosistemas de aguas continentales del Distrito Capital, concretamente de la quebrada Calderón y la represa de Terreros, mediante un estudio limnológico encaminado al reconocimiento de las morfofamilias que conforman las comunidades de macroinvertebrados acuáticos y sus principales factores físico-químicos a fin de determinar la calidad de estos cuerpos de agua.

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.

Sensibilizar a la comunidad sobre los problemas de Saneamiento Ambiental a los que se encuentran expuestos y de su incidencia en el entorno, la salud, aspectos socio-culturales y económicos de la misma.

1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

Recopilar muestras de roca, cartografiar las formaciones y zonas de erosión; luego, analizar las características litológicas de las diferentes muestras y estudiar la evolución de las zonas de erosión y posibles riesgos de derrumbes e inundación.

Analizar las funciones ecológicas y socioeconómicas de los bosques y la importancia de los programas de reforestación para mitigar el impacto de áreas donde además del efecto climático la acción antrópica ha incrementado los procesos erosivos.

Realizar el inventario de las especies vegetales existentes en la Ciudadela Sucre y mediante éste presentar recomendaciones para que la comunidad de este sector, pueda iniciar procesos de arborización con el apoyo de las instituciones a quienes compete esta labor.

Identificar las morfofamilias y en lo posible las morfoespecies de macroinvertebrados bentónicos en la quebrada Calderón y represa de Terreros, mediante la utilización de claves taxonómicas especializadas y la corroboración con expertos; luego, establecer, en estos cuerpos de agua, los parámetros físico-químicos más importantes para un estudio limnológico, mediante métodos estándar de análisis de aguas para finalmente determinar la calidad del agua de ellos.

Identificar las causas por las cuales se presentan problemas de salud previsibles relacionados con el entorno físico, social y cultural en algunos habitantes de la Ciudadela Sucre, con el fin de promover procesos participativos que los comprometan en la relación salud y ambiente.

Desarrollar talleres, en los cuales la comunidad identifique los problemas de Saneamiento Ambiental, sus causas/consecuencias, la incidencia sobre la salud y mediante la aplicación de técnicas para el manejo de residuos sólidos, encontrar posibles alternativas de solución a los problemas que en este campo se presentan.

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.

*denunciado
deception 6*

1.3. DELIMITACION Y CARACTERIZACION DEL AREA DE ESTUDIO

Localización Territorial:

La Ciudadela Sucre localizada al sur-occidente de la ciudad de Santa Fe de Bogotá, forma parte del municipio de Soacha en la vereda Tibanica, sobre una altura comprendida entre los 2.600 y los 2.850 m.s.n.m.

Su única vía de acceso es a través de la urbanización "San Mateo", por vía carretable y por senderos o trochas se puede ingresar por ciudad Bolívar. Limita por el norte con Santa Fe de Bogotá (Cantera Cazuca), por el sur, Vereda Quiba, municipio de Soacha, por el oriente con el Barrio Jerusalén (Santa Fe de Bogotá) y por el occidente con la urbanización San Mateo, municipio de Soacha, distante unos 12 Km. de Santa Fe de Bogotá.

Geográficamente se encuentra en el piedemonte de los cerros orientales de Soacha, cuya cabecera municipal esta situada a: 4° 35' de latitud norte y 74° 20' de longitud oeste y entre las Coordenadas Geográficas :

$$X = 980.000 - 996.000$$

$$Y = 985.000 - 960.000$$

La superficie de terreno del municipio de Soacha es de una extensión de 18.300 Hectáreas, de las cuales 4.000 están ocupados por el área urbana, y las 14.300 Hectáreas restantes corresponden a la zona rural, destinadas al uso agropecuario, minero e industrial.

1.3.1. Climatología.

Por las características Fisiográficas el municipio presenta dos condiciones climáticas, una en la región sur del territorio en donde el clima es frío y húmedo (Sector del Charquito), y Frío y seco en el sector urbano de régimen pluviométrico contrastado, área donde se ubica la Represa de Terreros.

La información meteorológica de la zona en estudio, se obtuvo de los datos suministrados por el IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, de los años 1973 a 1997, de la Estación No. 2120572 Granja San Jorge, municipio de Soacha. Ver anexo A.

1.3.1.1. Temperatura.

La Temperatura media anual es de 11.6° C., con muy baja amplitud de los promedios mensuales, presenta cambios con valores que van desde menos 0°C. en la madrugada, hasta cerca de los 25°C hacia el medio día.

1.3.1.2. Precipitación.

La precipitación varía con un régimen pluviométrico bimodal, caracterizado por la presencia de dos periodos lluviosos en el año, el primero de Marzo a Mayo siendo el más lluvioso y el segundo entre Agosto a Noviembre, separados por periodos de relativa sequía. La precipitación anual promedio es de 765.6 mm, considerándose una zona seca.

1.3.1.3. Humedad Relativa.

La humedad relativa de la zona de estudio, varía directamente con la precipitación. Los valores medios anuales obtenidos arrojan un valor medio anual del 82%.

1.3.2.. Hidrología

Con relación a los aspectos hidrológicos, el municipio de Soacha en la zona de influencia urbana y suburbana está atravesada por dos cursos de agua principales, el Río Bogotá y el Río Soacha.

El Río Bogotá que atraviesa al municipio en dirección norte-sur culminando en la Inspección del Charquito, discurre por zonas de cultivo (flores, hortalizas, pastos), siendo aprovechado para riego. El río en este sector territorial se encuentra altamente contaminado, por haber recibido la totalidad de la descargas de aguas residuales del Distrito Capital de Santa Fe de Bogotá, las cuales son vertidas sin ningún tipo de tratamiento.

El Río Soacha atraviesa el municipio en dirección Oriente-Occidente, presenta un caudal muy disminuido, debido a la deforestación y al acelerado proceso de contaminación ambiental, a la explotación de canteras y obtención de materias primas para la elaboración de ladrillo, tubería y baldosa los cuales se localizan sobre el valle aluvial del Río. Las anteriores actividades han causado erosión y transporte de sedimentos creando

colmatación y turbidez, acrecentándose por la descarga de aguas negras que recibe a su paso por el área urbana.

En la zona de influencia urbana existen tres lagunas y un embalse artificial.

Laguna Neuta: Ubicada en la zona urbana, de regulares dimensiones, sirve como laguna de amortiguación de las aguas residuales de los sectores de La Fragua.

Laguna Tierra Blanca: Colinda con los asentamientos humanos de Santa Ana, San Fernando, Villa Sofia y Los Ducales que vierten las aguas negras en dicha laguna.

Laguna Potrero Grande: Sobre la cual se le realizó un relleno mecánico, dando origen al sector de Los Olivos, con lo cual desapareció dos terceras partes de la laguna, en la actualidad se realizan descarga de aguas negras por un sector residencial.

Represa de Terreros: Construida hace 50 años aproximadamente, en la parte baja y nororiental de los cerros orientales de Soacha, para el almacenamiento de aguas de la antigua Hacienda de Terreros. (Fotos 1 y 2)

En la actualidad recibe las aguas residuales de La Ciudadela Sucre construida en las faldas de la montaña y localizada al sureste del Embalse, acrecentándose con la invasión de nuevos asentamientos humanos y por barrios subnormales del sector de Ciudad Bolívar de Santa Fe de Bogotá. En su periferia se localizan aproximadamente unas 4.500 familias, presenta un acelerado proceso de eutroficación debido a los vertimientos de aguas negras.

La Represa Terreros recibe por el NE las aguas que llegan por el Zanjón de la Muralla en el cual desembocan las quebradas Calderón y Quiba; además, existen en el SE los zanjones La Ramada, San Miguel, el Zapato y otros menores que muy probablemente aportan las aguas de escorrentía en los cortos y esporádicos periodos de lluvia, arrastrando a su paso sedimentos.

En el sector rural del municipio de Soacha, existen importantes fuentes de agua como los nacederos de las veredas Panamá, Fusungá, San Jorge, Hungría, Alto del Cabra, Romeral, Villa nueva y Chacua. En el sitio denominado Chapemonte nace el río Soacha en un área de Cuatro Hectáreas de bosque natural, sus aguas son desviadas para abastecer de agua algunos sectores de Ciudad Bolívar. También se encuentran las quebradas de Hato Viejo, que nace en Britalia y resume de la laguna Alaska y desemboca en la laguna del Muña.

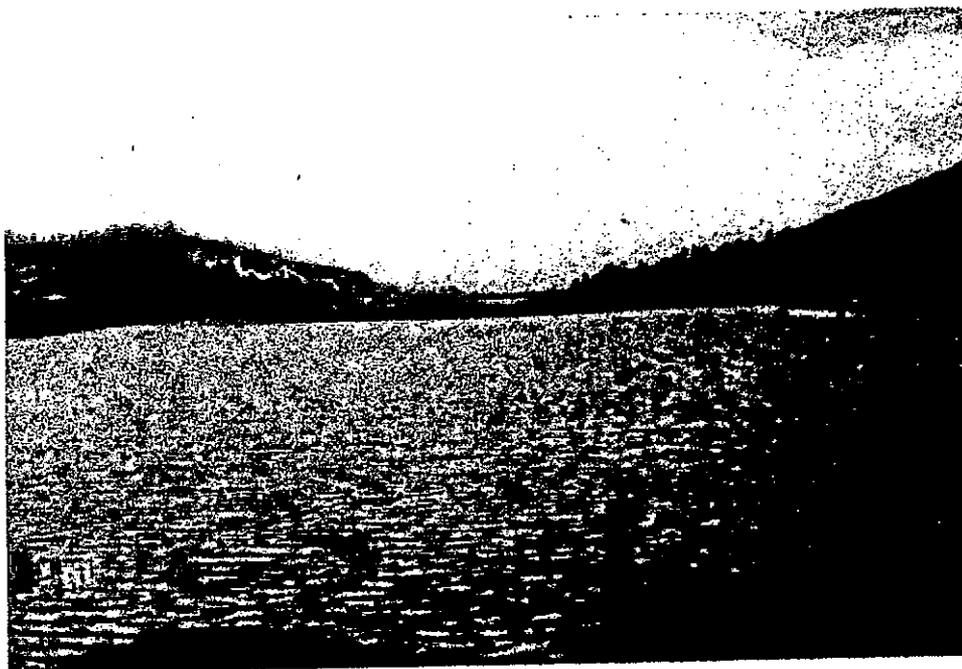


Foto 1. La represa de Terreros en el año 1990.



Foto 2. La Represa de Terreros en el año 1995.

1.3.3. Suelos

Los suelos de los cerros circundantes, en donde se encuentra el área de influencia directa del Embalse de Terreros, se desarrollaron de la Formación Guadalupe compuestos por areniscas compactas y friables con intercalaciones de limolitas y de arcillolitas, y se distribuyen en las asociaciones Monserrate, Bojacá y Cogua-Cabrera principalmente. Ver plano corte Geológico del Anexo B.

1.3.3.1. Asociación Monserrate

Presenta suelos derivados principalmente de areniscas y lutitas, litosólidos y superficiales, por lo general de un espesor inferior a 50 cm., y con pendientes superiores a 50% . Ocupan los sectores mas abruptos de los cerros que bordean a Soacha por el Sur-Oriente.

No tienen vocación agropecuaria y la vegetación natural ha desaparecido en su mayor parte cediendo el paso a rastrojos bajos.

En ésta Asociación de Suelo, es donde se ubica el área de influencia urbana del Embalse de Terreros, objeto del presente estudio.

1.3.3.2. Asociación Bojacá

Presenta suelos derivados de arcillas y planers de drenaje externo muy rápido, con pendientes que varían desde el 7 al 50% y muy susceptibles a la erosión, la textura del horizonte superficial varía de franco-arenosa a franco-arcillosa, pero inmediatamente debajo aparece una capa arcillosa-dura (Clay-pan), de color negro y espesor cercano a los 30 cm.

1.3.3.3. Asociación Cogua-Cabrera

(CC) se localiza especialmente en los cerros al occidente de la planicie aluvial, presenta suelos derivados de arenas y arcillas, en pendientes de 7 a 30% con drenaje externo rápido, permeabilidad lenta, presencia de horizontes arcillosos en el subsuelo, texturas por lo general finas y susceptibles a la erosión.

1.3.4. Clasificación agrológica de los suelos

Con base en la Carta de Clasificación de Suelos del IGAC, los suelos en el área directa de estudio del Embalse de Terreros, se caracterizan por ser suelos CLASE VII.

Estos suelos presentan como características principales las siguientes: Son suelos quebrados a escarpados con pendientes hasta del 50%; con procesos erosivos de hasta el 90% de erosión ligera, moderada hasta del 70 %, severa hasta del 50% y muy severa hasta el 30 %. La profundidad efectiva es muy superficial y alta pedregocidad. Suelos salinos, salino - sódico hasta el 70% del área. Drenaje natural de excesivo a muy pobre, encharcamientos hasta de 120 días acumulados al año, las inundaciones de 4 a 6 meses al año. Retención de agua de excesiva a muy baja, permeabilidad muy lenta a muy rápida. Nivel de fertilidad de muy alto a muy bajo.

*Debería ir al
cumplido*

1.4. HORIZONTE CONCEPTUAL EN EL QUE SE FUNDAMENTO LA INVESTIGACION

1.4.1.. El ambiente en su dimensión integral.

El concepto del ambiente ha estado asociado casi siempre de manera exclusiva a los sistemas naturales, a la protección y a la conservación de los ecosistemas naturales, vistos éstos como las relaciones únicas entre los factores bióticos y abióticos, sin que medie un análisis o una reflexión sobre la incidencia de los aspectos socioculturales, políticos y económicos en la dinámica de dichos sistemas naturales, son los aspectos de reflexión del grupo que integra el equipo de Educación Ambiental del Ministerio de Educación Nacional.

Esto tal vez inducido por el hecho de que los problemas ambientales han sido comúnmente evidenciados por medio de desequilibrios naturales que se presentan a la opinión pública como catástrofes.

El concepto del ambiente no puede reducirse estrictamente a la conservación de la naturaleza, a la problemática de la contaminación por basuras o a la deforestación. Este concepto es mucho más amplio y más profundo y se deriva de la complejidad de los problemas y potencialidades ambientales y del impacto de los mismos, no sólo en los sistemas naturales, sino en los sistemas sociales.

De acuerdo con lo anterior, una aproximación a un concepto mucho más global del ambiente podría ser la de un sistema dinámico definido por las interacciones físicas biológicas, sociales y culturales, percibidas o no, entre los seres humanos y los demás seres vivos y todos los elementos del medio en el cual se desenvuelven, bien que estos elementos sean de carácter natural, transformados o creados por el hombre.

En la inquietud de un representante de Las Naciones Unidas plasmado por TAMES (1974), el concepto del ambiente abarca, entonces, nociones que implican tanto a las ciencias físicas y naturales como las ciencias humanas y los saberes tradicionales y comunes. Como un compromiso mundial con el desarrollo que "tenga en cuenta la relación existente entre la preservación del medio ambiente y la urgente necesidad de acelerar el progreso socioeconómico de los países menos desarrollados, a fin de lograr, en definitiva, que se entiendan ambos aspectos".

Es así como SUREDA (1989) acepta que la expresión de medio ambiente debe englobar no sólo las cuestiones estrictamente ecológicas sino también problemas como el hambre, la miseria de las personas y de sus viviendas, las enfermedades, la falta de instalaciones sanitarias y, en general, todas aquellas cosas por las que luchan los países pobres. Parece claro, entonces, que si hay algo novedoso en el intento de estudiar el funcionamiento de la naturaleza y la estrategia de una especie muy particular denominada humana, es el "considerar el ambiente en su conjunto" (BONNEFOUS, 1973, citado por el mismo autor).

En este mismo sentido se pronunció la Conferencia de Tbilisi señalando:

"Aunque sea obvio que los aspectos biológicos y físicos constituyen la base natural del medio humano, las dimensiones socioculturales y económicas y los valores éticos, definen por sus partes las orientaciones y los instrumentos con los que el hombre podrá comprender y utilizar mejor los recursos de la naturaleza con el objeto de satisfacer sus necesidades".

Manejar la problemática ambiental (MEN 1996) implica la formulación de políticas globales y particulares, esfuerzo en la construcción conceptual, puesta en marcha de estrategias adecuadas, para garantizar un ambiente de calidad e implantación de mecanismos de evaluación para realizar los ajustes correspondientes. En esta perspectiva el tipo de preguntas a formular serían por ejemplo: Qué hacer y cómo hacer para resolver el problema de las basuras? Cómo organizar el consumo y cómo trabajar hábitos de consumo adecuados a un sistema ambiental particular? y sobre todo Cómo construir una sociedad que se relacione de

manera distinta y favorable a ella misma y con el medio, que tenga claros los conceptos éticos y estéticos en lo que se refiere a su entorno?

Teniendo en cuenta que el ambiente se considera como el resultado de las interacciones entre los sistemas sociales y naturales, para comprender su funcionamiento, se hace necesaria una aproximación sistémica en donde el todo dé cuenta de las partes y viceversa. Comprender el ambiente cobra importancia en el desarrollo de estrategias que permitan construir el concepto de manejo del entorno en el marco de un desarrollo sostenible. Este tipo de desarrollo debe pensarse en términos no solamente económicos sino también naturales, sociales, culturales, políticos, éticos y estéticos. Lo anterior garantiza una gestión del entorno que, desde el presente, le permita a las generaciones futuras la satisfacción de sus propias necesidades. Por gestión se entiende, en este caso, la capacidad que tienen los diferentes individuos y comunidades para saber con qué recursos humanos y financieros cuentan y para desarrollar estrategias que les permitan acceder a ellos y movilizarlos.

1.4.2. La aproximación sistémica y las diversas perspectivas de la Educación Ambiental.

El medio ambiente según lo expresa DE BLAS (1991), aparece como el resultado de las interacciones en el tiempo y en el espacio de una serie de factores biológicos, físicos, económicos, sociales y culturales. Su comprensión requiere por consiguiente, el estudio de los elementos que lo integran y de las interacciones que se producen entre ellos. Los contenidos versarán por ello, sobre los fenómenos atmosféricos, hidrosféricos y biosféricos, sobre las dimensiones, las necesidades y las técnicas de los grupos humanos y sobre la interacción de estos grupos con aquellos fenómenos.

Atendiendo al carácter sistémico del ambiente, la educación ambiental debe ser considerada como el proceso que le permite al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno y a partir de la apropiación de la realidad concreta, se puedan generar en él y en su comunidad actitudes de valoración y respeto por el ambiente. Estas actitudes, por supuesto, deben estar enmarcadas en criterios para el mejoramiento de la calidad de vida y en una concepción del desarrollo sostenible.

El congreso de Moscú definió así a la Educación Ambiental:

"Como un proceso permanente en el que los individuos y la colectividad cobran conciencia de su medio y adquieren los conocimientos, los valores, las competencias, la experiencia y la voluntad capaces de hacerlos actuar, individual y colectivamente, para resolver los problemas actuales y futuros del medio ambiente".

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

La aproximación sistémica permite, conocer el funcionamiento particular de los componentes del sistema y acercarse a la comprensión del funcionamiento global del mismo.

En el caso del sistema ambiental, la aproximación sistémica lleva a profundizar en el conocimiento del componente natural: su funcionamiento, sus desequilibrios, las causas tanto internas como externas de sus conflictos y la proyección futura de los mismos; todo esto visto en el contexto social, económico y cultural. Igualmente dicha aproximación obliga a profundizar en el conocimiento de la dinámica de los componentes sociales y culturales del ambiente para comprenderlo como una totalidad, sin perder de vista, el contexto natural en el cual se desenvuelven estas dinámicas.

Todo lo anterior sirve como marco para comprender como una aproximación sistémica debe contener perspectivas como la científica, la ética, la estética, la interdisciplinaria, cada una de las cuales no es excluyente sino complementaria e interdependiente. Cada una aporta elementos fundamentales para el análisis de un problema ambiental y enriquece la argumentación toda vez que las perspectivas se apoyan en disciplinas particulares que nutren las explicaciones en lo particular, abriendo posibilidades para la comprensión global.

Este enfoque multidimensional considera SUREDA (1991) emana de una consideración específica del medio, se caracteriza en la determinación de los problemas ambientales que, al fin y al cabo, serán los que constituyan el centro de las actividades de la Educación Ambiental. Una perspectiva utilizada con anterioridad (UNESCO 1977) consiste en un enfoque interdisciplinar y multifocal, teniendo en cuenta que la interrelación y la interdependencia presiden todos los procesos que se pretenden modelar; así, en primer lugar, hay que hacer referencia al nivel sociopolítico o, si se quiere, socioeconómico, que de hecho configura el marco en el que se establecen las relaciones entre el hombre y el medio biofísico. En el nivel sociopolítico debe contemplarse la situación novedosa en la historia de la humanidad: la capacidad de autodestrucción; "es forzoso constatar que, a causa de nuestro egoísmo y deseo de dominación, la violencia, la guerra, el temor, la intolerancia, la miseria y la muerte están más que nunca presentes en el mundo". (MONTANDON 1983). En este sentido se considera que tanto la educación para la paz y la educación ambiental constituyen de hecho dos caras de una misma moneda.

También en el nivel sociopolítico, se pueden analizar las consecuencias perniciosas que se han detectado en la relación hombre medio biofísico.

1.4.3. La investigación en Educación Ambiental.

El papel que la investigación y la experimentación juegan en el sistema educativo se acrecientan en el campo específico de la educación ambiental. La relativa novedad que supone, su carácter interdisciplinar, la necesidad de reflejar los problemas singulares de cada medio, su vocación de ir más allá de la pura asimilación de conceptos para incorporar valores y actitudes, hacen imprescindible acudir a la investigación y experimentación para elaborar unas directrices coherentes. La preocupación por los problemas relativos al medio ha cristalizado en trabajos de innovación. Con frecuencia estas experiencias presentan carácter disperso y puramente descriptivo, la escasa atención que prestan al desarrollo de actitudes y competencias, la falta de seguimiento y evaluación; en definitiva la ausencia de un proyecto global en el que deberían insertarse.

La investigación ambiental, como lo proponen TALERÓ y UMAÑA (1994), es un proceso destinado a obtener un conocimiento científico acerca de la estructura, las transformaciones, los cambios y las interrelaciones del ambiente natural y social.

La investigación en Educación Ambiental según lo afirman las autoras citadas, debe contrastar comportamientos, sobre lo cognitivo, sobre la actitud, la aptitud, los valores la capacidad de autogestión y participación de las personas y grupos con relación a situaciones o problemas ecológicos, económicos y sociales en forma integrada del ecosociosistema.

Atendiendo al carácter sistémico del ambiente, la educación ambiental debe ser considerada como el proceso que le permite al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, a partir del conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural para que, a partir de la apropiación de la realidad concreta, se puedan generar en él y en su comunidad actitudes de valoración y respeto por el ambiente. Estas actitudes, por supuesto, deben estar enmarcadas en criterios para el mejoramiento de la calidad de vida y en una concepción de desarrollo sostenible.

Dentro de este marco se entiende la educación ambiental como un proyecto de transformación del sistema educativo, del quehacer pedagógico en general, de la construcción del conocimiento y de la formación de individuos y colectivos.

Vista así la educación ambiental, obliga a fortalecer una visión integradora para la comprensión de la problemática ambiental, ya que esta no es sólo el resultado de la dinámica del sistema natural, sino el resultado de las interacciones entre las dinámicas de los sistemas natural y social. Para educar con respecto a un problema ambiental se requiere del diálogo permanente entre todas las especialidades, todas las

perspectivas, todos los puntos de vista y todos los saberes. Es en este diálogo en el que se dinamizan diversas aproximaciones que llevan a comprender la problemática ambiental como global y sistémica.

1.4.4. La Educación Ambiental, la escuela y el entorno.

Para lograr los propósitos de la educación ambiental es pertinente enfatizar en la relación que se debe establecer entre la escuela y la comunidad. No es nada nuevo encontrar en los discursos pedagógicos actuales, serias críticas al papel que juegan la escuela y en particular los maestros, en una comunidad. Se ha planteado innumerables veces la desvinculación de la escuela con la realidad.

La vinculación de la escuela a la comunidad, es importante porque desde esta relación se pueden generar procesos de transformación, que incidan en el desarrollo individual y comunitario. Este desarrollo debe partir del conocimiento del medio y el manejo del mismo dentro de unos criterios que permitan una interacción dinámica, acorde con las necesidades actuales como medio de construir proyectos de vida, orientados al mejoramiento de la calidad de la misma. Estos proyectos no pueden construirse por fuera de un proceso formativo íntimamente relacionado con la familia, la escuela y todos aquellos que de una u otra manera hacen parte de la comunidad educativa. La formación en la escuela debe servir para preparar al individuo para la vida.

La educación ambiental, requiere una escuela que permita la participación activa del niño y de toda la comunidad en la construcción del conocimiento, para encontrar alternativas de solución acordes con su problemática ambiental particular. Se trata de una escuela en la que los criterios de integración e interdisciplina se hagan realidad a partir de proyectos participativos, cogestionarios y autogestionarios que permitan desarrollar en el individuo no solamente conocimientos, sino valores y actitudes que incidan en la construcción de una concepción del manejo del ambiente. Esta concepción debe ser acorde con el desarrollo propio de la comunidad a la que pertenece y de la sociedad de la cual hace parte y debe participar en la formación de agentes de cambio, multiplicadores conscientes de su papel transformador dentro de una comunidad.

La escuela que se necesita debe ser una escuela cuya actividad tenga claros referentes en su contexto natural, social, económico y político, entre otros, para que participe de manera consciente en el diálogo permanente con la cultura para la solución de los problemas. Para este tipo de escuela lo plantea el MEN (1995), se requieren maestros investigadores que sean guías, orientadores, dinamizadores de los proyectos y que tengan claridad de su papel como vínculo importante entre los diversos sectores que conforman su comunidad.

Estos deben ser flexibles en su quehacer, buscar el enriquecimiento de los procesos mediante la participación para incidir activamente en la búsqueda de alternativas y tener la capacidad de cuestionarse permanentemente, de buscar diálogo para la argumentación de sus explicaciones.

El currículo debe estar ligado a la cotidianidad de los alumnos y propiciar situaciones de aprendizaje conectadas con su realidad. Debe, así mismo, dar paso abiertamente a la construcción del saber y, por ende, a la construcción del mundo.

1.4.5. La pedagogía urbana.

Las prácticas educativas integradas en el modelo de enseñanza a partir del medio urbano se caracterizan por utilizar el entorno en el que vive el niño como medio estimulante y, al mismo tiempo, organizador del trabajo escolar; el medio en este caso el medio urbano es utilizado como recurso que según OUNDJIAN Y AYALA (1977) lo definen como un ecosistema urbano, es decir, una agrupación de seres vivos, con predominancia del hombre, concentrados en un medio ambiente físico construido por él, conformando un medio ambiente social organizado, con múltiples interacciones internas y externas. Esto significa que es un sistema abierto y de naturaleza dinámica.

En esta forma las aportaciones al estudio de este ecosistema desde el diseño ambiental, se pueden traducir por la preocupación por la ciudad como espacio construido. BENEVOLO (1979) explica esta preocupación de la siguiente manera: " lo mismo que al ciudadano se le enseña a leer y escribir para que pueda comprender y comunicarse con los demás, de la forma más precisa y adecuada, la pedagogía urbana debe permitir al ciudadano conocer y juzgar el ambiente construido en el que vive y en definitiva, formular mejor los proyectos de posibles cambios de actitud frente a los problemas ambientales".

En este marco, es importante considerar que en la formación ambiental del individuo se promueva el conocimiento de la problemática ambiental de su ciudad ya que los niveles de contaminación ambiental, de polución y de deterioro del ámbito alcanzan cifras bastante preocupantes, afectando no solamente los aspectos físicos sino también el componente psicológico de los ciudadanos, incrementando los potenciales de violencia y agotando las posibilidades de recuperación y de reciclaje de los recursos naturales. hacia el futuro. (COLCIENCIAS, 1993)

1.4.6. Los problemas ambientales y su incidencia en la salud humana.

La contaminación atmosférica se da por la presencia de gases extraños o de concentraciones mayores a las normales, además el ruido y las vibraciones constituyen la contaminación atmosférica. La falta de conciencia ecológica del colombiano se manifiesta por la facilidad con que provoca quemas de rastrojos, incendios forestales y quemas de basuras, cuyos humos enrarecen el aire. Sin embargo, no es el ciudadano particular quien más daños provoca, los mayores problemas son responsabilidad de las grandes industrias de las grandes ciudades (SENA, 1992,20).

La contaminación del suelo se ve cada vez más aumentada por la urbanización y su tendiente crecimiento producen problemas al depositar sus desechos sólidos en sitios inapropiados. Los depósitos de basura al aire abierto producen contaminación de las aguas subterráneas y del aire con emanaciones y humos; se puede afirmar, sin temor a equivocaciones que todos los núcleos urbanos en Colombia tienen problemas relacionados con el depósito y tratamiento de las basuras. El 32% de las basuras urbanas se botan en rellenos sanitarios acondicionados, el 3% se deposita bajo tierra sin ningún reciclaje, el 50% se deja a cielo abierto y el 15% se arroja a los ríos (SENA, 1992,20).

Los suelos aptos para la agricultura alcanzan una décima parte de las tierras las cuales se han perdido a causa de la urbanización y la minería. La consecuencia inmediata de la pobreza de los suelos es la pobreza de unos 500 millones de personas en estado de mal nutrición y de 15 millones que mueren cada año por causa de las secuelas de la desnutrición (SENA, 1992,21).

Para conocer a la comunidad y hacer una aproximación de su problemática ambiental se debe aprender a interactuar con la comunidad a partir del conocimiento de sus características, valores, carencias, su sistema de vida, hábitos, costumbres, sus formas de organización, su modus vivendi, a partir de allí se podrá comprender la actitud de la comunidad hacia el medio ambiente y se podrá diseñar la estrategia de comunicación adecuada para motivarla a participar (INDERENA, 1994,8).

Respecto a las alteraciones de la salud asociadas con la contaminación hídrica, se puede inferir que, a pesar de los grandes avances científicos el síndrome diarreico continua siendo un problema de salud pública. Puede ser ocasionado por una gran cantidad de microorganismos como: virus, bacterias, parásitos y hongos; varían de acuerdo con la edad, cambios climáticos y el área geográfica. Como factores de riesgo tenemos la falta de agua potable, el hacinamiento, mal conocimiento de las reglas sanitarias y de higiene y deficiencias nutricionales; por lo tanto es evidente que en las poblaciones más pobres y de menos cultura hay mayor prevalencia de las enfermedades (GONZÁLEZ, 1992).

Podría definirse la diarrea como el aumento en la frecuencia o el número de las deposiciones, o la disminución de consistencia en la materia fecal de una duración menor a siete días, pudiendo considerarse como aguda en el período comprendido entre los siete y catorce días. La etiología de la diarrea infecciosa es variada y a permanecido oculta durante mucho tiempo. Es más, es nuestro país partimos de las semejanzas establecidas entre nuestras condiciones socioambientales y la de otros países en cuyo seno de han realizado la mayoría de los estudios determinantes en el tema (GONZÁLEZ, 1992)

Las condiciones de los estudios promovidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS, muestran que los enteropatógenos identificados más frecuentemente como causa de EDA en países en desarrollo son: Rotavirus, *E. coli* enterotoxigénica, *E. coli* enteropatógena, *Shigella* y *Campilobacter*, y dadas las condiciones actuales de diseminación de la epidemia de cólera en América del sur, habremos de incluir la *Vibrión colérico*. Parece claro, además, que entre más bajo sea el nivel de saneamiento ambiental existente en las comunidades, mayor importancia relativa tendrán las bacterias contra los virus en la génesis de la EDA, especialmente durante las estaciones secas (GONZÁLEZ, 1992).

El aire está compuesto principalmente de nitrógeno y de oxígeno. Tiene también otros componentes tales como vapor de agua y gas carbónico. Del aire el hombre toma el oxígeno el cual almacena en los pulmones, para luego ser transportado por la sangre a todo el cuerpo, llegando a cada una de las células que lo necesitan para su funcionamiento (Fundación Santa Fe de Bogotá, 1990,7).

Es frecuente que las habitaciones o las casas en general sean muy oscuras o tengan poca ventilación, a veces eso ocurre porque no hay espacio ni dinero para construir las residencias con las personas las desearían. Pero también esto se puede deber a que no se conocen los riesgos de la oscuridad permanente y de la falta de ventilación. Muchos microorganismos habitan en la oscuridad; el germen que produce la tuberculosis habita muy bien en ella y desde allí infecta a las personas que habitan en esos lugares. Algunos parásitos como los oxiuros, también frecuentan estos ambientes y penetran por las vías respiratorias al organismo de las personas. Cuando además de estos problemas se añade el hacinamiento, es decir una cantidad excesiva de personas compartiendo una habitación, algunas enfermedades se pueden propagar con mayor rapidez, dentro de ellas se encuentran: el sarampión, la varicela, neumonía, tos Ferina y gripa. Ya en el espacio público, el principal problema que se encuentra es la contaminación del aire. Algunos elementos y sustancias como el plomo, los hidrocarburos, los sulfuros, los óxidos nitrosos causarían serios problemas de salud a las personas, sobre todo en las grandes ciudades (Fundación Santa Fe de Bogotá, 1990,16).

Al mirar a nuestro alrededor solamente miramos casas, edificios, industrias y suelos muertos, cubiertos con cemento y asfalto o suelos erosionados que son imposibles de revivir para que crezcan árboles silvestres, plantas y pastos. Cuando la cantidad de hombres sobre la tierra era menor que en la época actual, la relación

hombre-ambiente era más equilibrada. Lo que antes eran bosques hoy son peladeros; donde habían valles y llanos con pastoreo de animales y cosecha de frutos hoy son grandes ciudades con industrias que contaminan el aire produciendo basuras y desechos, aguas negras y excretas que contaminan las aguas y el suelo; donde antes habían quebradas por donde corrían los manantiales y quebradas, hoy son áreas secas y erosionadas (Fundación Santa Fe de Bogotá, 1990,16)

Elementos contaminantes producidos por automotores, por los procesos de combustión (por ejemplo, la cocina con gas, leña, carbón, gasolina o cocinol) y de manera muy importante por los procesos industriales, produce conjuntivitis y favorece el desarrollo de alergias. Además, como es de esperarse, afectan gravemente a los pulmones causando efisemas, bronquitis y otras enfermedades crónicas. Finalmente algunos producen alteraciones sanguíneas y del sistema nervioso central (Fundación Santa Fe de Bogotá, 1990,17).

En el espacio público lo primero que se debe controlar son las emanaciones de gases de los vehículos automotores. Es necesario crear sistemas de ventilación, recuperación y cierre en los carburadores y tanques de gasolina, pero estas operaciones de ingeniería automotriz son difíciles y costosas. Lo que si podría hacerse sin tantos costos es mantener en buen estado los motores de los vehículos; cuando éstos se encuentran sincronizados y con buen mantenimiento, continúan afectando el ambiente pero son menos contaminantes. Para disminuir la contaminación del aire, a las industrias se les solicita que se establezcan en zonas alejadas de las residencias, además deben instalar dos formas básicas de control de tóxicos que se expulsan al aire. Para ello se colocan filtros de telas especiales y otros aparatos llamados precipitadores electrostáticos y depuradores de energía. Este método es conocido como contención y con ello se busca evitar que los gases y las partículas contaminantes salgan al aire. La otra forma de disminuir la contaminación se conoce como dispersión y consiste fundamentalmente en que las industrias coloquen chimeneas muy altas. De esta manera los gases y partículas se elevan y se dispersan y el suelo queda con pocos contaminantes. Esta es la medida más difundida pero no evita la contaminación (Fundación Santa Fe de Bogotá, 1990,18).

Las infecciones respiratorias constituyen una de las principales causas de morbi-mortalidad en el tercer mundo y se ha calculado que cinco millones de niños mueren por esa causa y aproximadamente 4 millones de estas defunciones ocurren en menos de un año (GONZÁLEZ, 1995).

1.4.7. Alteraciones del medio urbano y sus efectos en la salud.

En los últimos años la protección y la promoción de la salud en los asentamientos urbanos se ha vuelto más urgente e importante, tanto a causa de los cambios experimentados por el medio físico social de las ciudades y el interior de todos los países, ya sean desarrollados como en desarrollo, como por el creciente reconocimiento de que sin una población sana no es posible tener un desarrollo armónico.

En los países en desarrollo, las alteraciones del medio que más afectan la salud son entre otros :

El rápido y masivo crecimiento de la población urbana, tanto en las aglomeraciones urbanas, cada vez más numerosas.

Los cambios producidos en la distribución espacial de la población, relacionados con la utilización mayor de los suelos que antes estuvieron ocupados por ecosistemas, y la ocupación de tierras urbanas sujetas a derrumbamiento, inundaciones y otros peligros naturales.

Los aumentos registrados en la densidad de la población, con el consiguiente hacinamiento, congestión, alta circulación de tráfico y por consiguiente alta contaminación.

El número cada vez mayor de personas que viven en condiciones de extrema pobreza, muchas de ellas especialmente mujeres y niños expuestos a grandes riesgos sanitarios y sociales.

La contaminación biológica, química y física del aire, el suelo y el agua como resultado de la industrialización, el transporte, la producción de energía y la creciente generación e inadecuada disposición de desechos comerciales y domésticos.

La creciente precariedad de los recursos financieros y administrativos de las ciudades para satisfacer la necesidad de suministros adecuados de agua y saneamiento, poner al alcance de la población empleos y viviendas apropiados, manejar los desechos, imponer controles ambientales y proveer de servicios de salud y de recreación a las comunidades.

Al mismo tiempo, las alteraciones en gran escala del medio ambiente, incluidas las modificaciones del clima local y posiblemente también el clima regional y global, afectan la salud y condiciones de vida de las poblaciones urbanas, mientras la urbanización misma contribuye a que se produzcan estos cambios.

Esa degradación ambiental, junto con la degradación social resultante de la extendida pobreza, tienen un efecto masivo en la salud y ha producido una sobrecarga por su deficiencia en muchas regiones, ha asumido proporciones críticas. (O.M.S 1994)

1.4.8. Factores sociales y culturales determinantes de la salud.

El medio ambiente físico condiciona el medio ambiente social y es, a su vez condicionado por este. Los factores sociales y culturales que afectan la salud con, entre otros, los bajos ingresos, la educación limitada, la dieta inadecuada, el hacinamiento, las prácticas higiénicas deficientes y la inestabilidad y seguridad social. La pobreza es la amenaza más seria que se cierne sobre la salud en las ciudades y en las zonas rurales por igual.

Los que viven en medios urbanos empobrecidos corren alto riesgo de experimentar los efectos directos e indirectos de la malnutrición y pueden estar expuesto a influencias nutricionales específicas, como la fácil disponibilidad de productos para la lactancia artificial que desalienta la lactancia materna. Los habitantes de las ciudades también se hallan más expuestos a patógenos atrayentes, como el tabaco, el alcohol y otras drogas y a la promiscuidad sexual, la cual actúa como producto de infección del virus de inmunodeficiencia humana y contribuye a aumentar la incidencia de enfermedades de transmisión sexual. El desempleo, el subempleo y el estrés de la inseguridad afecta la resistencia a las enfermedades, especialmente porque el apoyo prestado por las estructuras sociales autóctonas que suelen encontrarse en las comunidades rurales quizá esté ausente para muchos de los habitantes urbanos. Los servicios educativos, sanitarios y sociales, incluidos los servicios de urgencia, suelen ser inaccesibles para los habitantes urbanos pobres, y en numerosos países los servicios de atención primaria en los asentamientos periurbano suelen no estar disponibles en la misma medida que en las zonas rurales.

La salud también se ve afectada por los niveles de instrucción, y por las características y accesibilidad de la educación, que pueden ayudar a la gente a encarar mejor el medio en que viven, para aumentar sus ingresos, para protegerse mejor contra los riesgos y para modificar su comportamiento en beneficio de la salud. La educación ambiental puede, por tanto, influir en los estilos de vida, que están transformando rápidamente en muchas ciudades de los paises en desarrollo. (O.M.S.)

1.4.9. Los proyectos educativos institucionales y la dimensión ambiental

La inclusión de la dimensión ambiental en el currículo de los diferentes Proyectos Educativos Institucionales (PEI), a partir de los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES), debe permitir integrar las diversas áreas del conocimiento, las diversas disciplinas, los diversos saberes, para el manejo de un universo conceptual aplicado a la resolución de problemas.

Debe permitir también, explorar cual sería la participación de cada una de las anteriores en un trabajo interdisciplinario, posibilitando en la escuela una formación permanente para el conocimiento y comprensión de la ciencia, la técnica y la tecnología desde un marco social que sea el referente de identidad del individuo y que genere un compromiso con él mismo y con su comunidad. (TORRES, M, 1996).

Los aportes que desde la escuela se puedan brindar en la solución de problemas ambientales locales representan la base de la formulación de los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES).

Estos proyectos deben seguir algunos criterios que determinen el trabajo a nivel escolar. Entre estos criterios es importante señalar la regionalización, la concertación, la cogestión, la participación e interculturalidad como bases del diagnóstico ambiental.

La ciudad es el hábitat "natural" del hombre. La construcción de una ciudad depende de las relaciones que se establezcan con el medio ecosistémico que la sustenta, recursos como el agua y el suelo constituyen la base para la subsistencia de los asentamientos humanos. El entorno ecosistémico es determinante en la configuración de las ciudades no sólo por ser el abastecedor de recursos para su subsistencia sino también por el influjo que tiene en la construcción de sus estructuras urbanas.

El medio natural influye en la conformación de las estructuras culturales. El hombre se adapta al medio ecosistémico a través de las formas organizativas de la cultura y este proceso depende necesariamente de las posibilidades que tenga para la apropiación y/o producción de tecnología. El individuo está mediado por la estructura socio cultural en su posibilidad de acceder al conocimiento y transformar la naturaleza.

Para el estudio de las mutuas relaciones entre población y medio local ambiente en el espacio urbano es pertinente identificar y analizar las áreas donde esas relaciones son críticas; en esta categoría se encuentran los asentamientos urbanos "marginales". Ellos son ostensibles al impacto del crecimiento y la distribución de la población sobre el medio físico y ambiental, así como el efecto recíproco de las condiciones del ambiente sobre la población.

La mayoría de los asentamientos urbanos marginales están localizados en áreas donde las características ambientales son identificables; esta problemática se expresa en contaminación del suelo, del aire, del agua, procesos de erosión y hacinamiento. Dichos factores se acompañan de una creciente demanda de las comunidades por los servicios e infraestructura requeridos para no revertir al ambiente primario los residuos producidos por las actividades urbanas. Estas áreas constituyen zonas críticas, ya que no ofrecen a sus moradores posibilidades de mejorar su calidad de vida. (VELÁZQUEZ, L, 1995).

Podemos deducir entonces que los problemas ambientales, la desaparición del bosque húmedo tropical primario, la erosión de los suelos, la contaminación del agua y del aire, el desmejoramiento ostensible de la calidad de vida de nuestras comunidades, la desaparición de las especies, el cambio climático, la deforestación, el deterioro ambiental en los asentamientos humanos, están determinados por los grupos sociales, sus relaciones de producción, su cultura, etc., es decir, que solo es en el orden de lo social en donde encontramos la razón explicativa del deterioro ambiental del planeta. (LUGO, H, 1992).

1.4.10. Desastres naturales y comunidad.

No es claro!

Respecto a la relación de la comunidad con el medio natural, depende en su mayoría del conocimiento que esta tenga de la región habitada. Es así como la consideración de los fenómenos y desastres naturales varía según el grupo social y su marco cultural. Sin limitar para ciertos grupos la situación de ignorancia.

Es así como la interpretación del fenómeno natural, puede darse así:

"Suponer que el desastre se debe a fuerzas naturales, sobrenaturales, que actúan sobre los humanos". Aquí se transfiere la causa de los acontecimientos reales y cotidianos hacia un nivel suprahumano, algo así como un dios.

Aquí los hechos provocados por fuerzas extrañas son incontrolables.

De esta manera fatalista se conduce a la resignación, inhibiéndose la acción.

"Atribuir los desastres al comportamiento y la actuación maléfica de la naturaleza", reemplazándose aquí los dioses por las fuerzas naturales, cambiándose el castigo divino por el castigo de la naturaleza, causándose fatalismo e inmovilización, o reacciones ineficaces; este fatalismo, surge del sentimiento de impotencia en el

hombre, al pensar en la naturaleza como su progenitora, fuente de sustento y por tanto dueña de la vida. (ROMERO y MASKREY, 1993).

1.4.11. Participación ciudadana en la gestión ambiental.

Es una condición para la ejecución de las políticas en el marco de la descentralización municipal; reconoce el derecho y el deber de afrontar con imaginación, responsabilidad y eficiencia la búsqueda de soluciones a sus propios problemas y el planteamiento de proyectos de desarrollo ambiental.

Para asumir responsabilidades se necesita valorar un horizonte propio que idee como solucionar no solo la problemática, en sí, sino la carencia de recursos. Ante esta situación aparece la necesidad de capacitación y de socialización para asumir las nuevas tareas que propone el grupo comunitario.

Para dar solución al individualismo, la evasión de responsabilidades y el conformismo se debe fortalecer el sistema de valores y diseñar actividades pedagógicas de formación y clarificación de valores, como la autoestima, la relación interpersonal y la cooperación.

Para evaluar la participación de las personas ante una situación ambiental es necesario establecer con que responsabilidad, colaboración y nivel de compromiso asumen la situación en la cual desean participar. (TALERO Y UMAÑA, 1993)

1.4.12. Investigación Acción

La investigación acción es una metodología de investigación educativa de naturaleza ambigua y heterogénea, que admite variedad de interpretaciones. Sus beneficios, son el estudio de una situación social que mejora la calidad de la acción, donde la reflexión sobre las acciones humanas y las situaciones sociales vividas logran una amplia conspiración. Generalmente las acciones se encaminan a modificar situaciones, una vez que se logran la comprensión profunda de los problemas.

Da la posibilidad de mejorar la educación, crear comunidades críticas, planear y orientar la acción hacia una practica de compromiso social.

El proceso de investigación acción se concibe como espiral de ciclos constituidos por un sinnúmero de pasos o momentos, que se retroalimentan continuamente dentro de dicho espiral que se proyecta, existiendo así en un va y ven entre las acciones o prácticas y las reflexiones o teorías que se suceden en todos los momentos de la investigación.

La investigación acción en Educación Ambiental debe partir de un premodelo sistémico o prototipo global, integral e interdisciplinario y a la situación ambiental. Si no se cumple con este requisito, la investigación acción puede caer en falacias, sobre las cuales no se puede predecir la dirección de la acción, ni de la reflexión y el proyecto no se reconoce como propio (TALERO y UMAÑA, 1993).

1.4.13. Investigaciones Limnológicas

Las aguas continentales se empezaron a estudiar en nuestro país hacia el año 1949 desde el punto de vista bacteriológico. Sin embargo, Molano Campuzano, J. (1954), hace un estudio de la hidrobioquímica de las aguas continentales de Colombia que constituye un avance de gran trascendencia tanto para el plan de defensa del recurso natural agua, como para las proyecciones en la piscicultura, que vienen adelantándose en el país.

A partir de 1970 la Limnología adquiere un desarrollo vertiginoso propiciado por la Universidad de Antioquia, bajo la dirección del Profesor Gabriel Roldán Pérez, quien ha sido prácticamente el pionero en el estudio limnológico para Colombia. En esta institución se ha formado un grupo de profesionales que ha venido desarrollando este tipo de investigaciones. En 1973 se realizan los estudios en el Río Medellín y el Embalse de El Peñol donde, se comparan los parámetros físico-químicos y los biológicos. Se hace un estudio de los efectos de la contaminación ambiental y doméstica sobre organismos bentónicos en el Río Medellín, con el fin de detectar los cambios ocurridos por su acción sobre la comunidad béntica. Para esto se analizaron los parámetros físico-químicos más importantes y las comunidades de macroinvertebrados que habitan en esa época el fondo del río. Se comprobó con este estudio, cómo las condiciones de contaminación, se iban haciendo cada vez más drásticas, afectando la diversidad faunística, dando origen a nuevas comunidades propias de los factores de contaminación existente.

Ducharme (1975) efectuó en el Lago de Tota estudios físico-químicos y biológicos para determinar el estado de la calidad del agua. El mismo autor reporta estudios referidos a los ríos Magdalena, San Jorge, y las Ciénagas, así como a la represa "El Prado".

En el estudio del sistema del canal del Dique. por Mikkola, H. y Arias, P. (1975), con el apoyo del INDERENA-FAO, se hizo una evaluación limnológica inicial de este cuerpo de agua, con fines a la piscicultura en Colombia.

Pérez y Roldán (1978) reportan la investigación por efectos de contaminación por detergentes en la fauna bentónica del Río Rionegro dando las bases para el estudio de bioindicación y calidad de agua de un ecosistema lótico. Correa, Machado y Roldán (1978-1979) llevan a cabo un estudio ecológico y taxonómico del Orden Trichóptera en el Departamento de Antioquia a diferentes pisos altitudinales, haciendo un inventario de la fauna béntica en general y del índice de diversidad.

Roldán en 1980, elabora y publica una práctica sobre "Ecología acuática" que incluye los métodos más simples y recientes, en ese momento, para detectar la contaminación de cuerpos de agua e identificar en el laboratorio los macroinvertebrados más frecuentes en los lechos de los ríos, comparando y relacionando mediante gráficas los resultados físico - químicos y biológicos, que permitan llegar a conclusiones referidas a la bioindicación.

Machado y Roldán (1981) realizaron un estudio de las características físico-químicas del río Anorí y sus principales afluentes, determinando la estructura de la comunidad béntica en cada uno de los lugares estudiados.

Bohórquez, A., Ardila, J. y otros (1982) hacen estudios de la fauna bentónica y análisis físico-químico desde el nacimiento del río Bogotá, pasando por las poblaciones de Villapinzón, Chocontá, Gachancipá y Tocancipá. En estos estudios mediante la utilización del método de saprobios de Kolkwitz-Marsson se logró establecer que las aguas del río iban desde poco contaminadas hasta condiciones de polución elevadas.

Naundorf y Zamora de la Universidad del Cauca (1981 - 1989) realizaron un seguimiento Limnológico del río Molino (Popayán - Cauca), en el cual determinaron las principales características físico - químicas y las variaciones en la estructura de la comunidad de los macroinvertebrados bentónicos, para determinar la calidad del cuerpo de agua estudiado.

La E.A.A.B. (1982), realizó un estudio hidrobiológico sobre la calidad del agua del Río Bogotá, aguas arriba de Tibitó, desde su nacimiento hasta el Puente del Común (municipio de Chía). Se utilizó para el estudio como referencia primordial, el sistema de Saprobios de Kolkwitz-Marsson y el déficit de especies de Kothé, así como sus modificaciones para el estudio de organismos macroinvertebrados bentónicos, por lo tanto no se puede desconocer esta investigación al pretender hacer cualquier estudio en el Río Bogotá.

Genecco y otros (1986) realizaron un monitoreo biológico en la zona media del río Bogotá donde se reportan organismos bentónicos. sin embargo, este trabajo es inédito. Vale la pena destacar que no se establece correlaciones claras y específicas entre los factores bióticos y abióticos que puedan determinar la calidad de las aguas por métodos de bioindicación con macroinvertebrados bentónicos.

Galeano (1987) reportó resultados sobre un estudio hidrobiológico del río Bogotá donde se informa acerca de la diversidad planctónica, bentónica y bacteriológica así como, algunos aspectos de bioindicación.

Zamora, Naundorf y Vásquez (1988) dentro del proyecto "Estudio limnológico y pesquero del río Cauca", elaboran un estudio sobre los macroinvertebrados acuáticos del río Cauca y sus principales afluentes en el sector comprendido entre el embalse de la Salvajina y Asnazú.

Estudios limnológicos realizados en la Laguna de Fúquene por Donato y col. (1987) aportan elementos básicos para el estudio limnológico en aguas continentales del Trópico en Colombia, haciendo así, una contribución al estudio detallado en este caso del fitoplancton, zooplancton, bacterias y macrófitos, que permite establecer las condiciones e interacciones del componente biótico (fitoplancton) y abiótico (parámetros físico-químicos) más importantes.

Peña y Villate (1987), continuaron investigaciones limnológicas en el área de bioindicadores con Chironómidos y Oligoquetos en el embalse de la Regadera.

Escobar, A. (1989), presenta un trabajo sobre los parámetros físico-químicos y biológicos del río Manzanares para determinar la calidad del agua.

Dentro de los métodos del nivel biótico se encuentra el de la bioindicación, el cual consiste en que cualquier organismo puede ser un indicador ecológico. El límite de tolerancia a los factores del entorno determina rangos dentro de los cuales los organismos bajo determinadas condiciones logran sobrevivir, adaptarse y permanecer. Se puede afirmar que el método de bioindicación está basado en la correlación del ente biótico con el abiótico o sea que cada especie selecciona los diferentes factores ambientales de manera específica. Esto se revierte en cambios en la abundancia y diversidad de las especies.

La importancia de la evaluación biológica de las aguas, está, determinada, tanto por la caracterización de la carga contaminante, como de su capacidad de autodepuración biológica la cual no se determina exactamente con un método químico. La carga de contaminación se puede hallar con valores individuales en un momento dado. Por el contrario el análisis biológico da una visión de los efectos a mediano y a largo plazo en el agua.

La caracterización bioecológica de la calidad de un cuerpo de agua, se basa en que el grado de impureza se puede deducir del estado biológico, sin saber las condiciones químicas de las aguas residuales en detalle.

El empleo de los organismos bentónicos en los estudios de contaminación se fundamentan en sus ciclos de vida prolongados y la pequeña capacidad de desplazamiento. los primeros estudios realizados al respecto son los de Lauterbon (1901-1903) y los de Kolkwitz y Marsson (1902-1908-1909). La valoración biológica se ha acompañado de la química, permitiendo un gran avance en los procesos de evaluación de las aguas contaminadas.

La caracterización bioecológica del agua, parte del principio de que el grado de impureza se puede determinar a partir del estado biológico el cual es característico para cada grado de contaminación. En la investigación con macroinvertebrados acuáticos como reveladores de la calidad del agua se han considerado, tanto el comportamiento de los mismos, frente al grado de saprobiidad del medio (índice de saprobios), como el estudio cuantitativo de la estructura de las comunidades, teniendo en cuenta la diversidad, la abundancia, importancia relativa de cada especie y el grado de similitud.

2. DELIMITACION Y JUSTIFICACION DEL PROBLEMA MOTIVO DE LA PRESENTE INVESTIGACION

de tenencia?

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 para 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 indispensable para una gestión ambiental eficaz, planteamiento confirmado por Sylvestre (1.992) 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.

Al hablar de gestión ambiental, nos referimos entre otras cosas a procurar la efectiva participación de todos en el cuidado de la naturaleza y en la producción conjunta de una vida social sana, actuando en y a partir de los ámbitos más cercanos como la casa, y el barrio , o localidad con criterio de conjunto.

Es así como la aplicación de los conocimientos científicos del ambiente y la relación de los problemas de este a los procesos educacionales, tienen el propósito de elevar el nivel de conciencia popular y al mismo tiempo generar los conocimientos y la comprensión necesaria del problema. Cuando esta preocupación es incorporada a los contenidos, metodología y estrategias educacionales, lo que se intenta de hecho, es desarrollar nuevas perspectivas capaces de orientar las normas del comportamiento humano frente al ambiente, así como entre el hombre y sus semejantes.

En su mayoría, las catástrofes naturales no pueden prevenirse pero sí es posible, en cambio, mitigar su impacto mediante medidas preventivas, muchas de las cuales pueden incorporarse al proceso normal de planificación del desarrollo socio-económico con muy poco o ningún gasto adicional.

Habida cuenta de que el ser humano tiene un nivel de responsabilidad respecto a las causas de los desastres, es allí donde pueden modificarse conceptos, actitudes y comportamientos para minimizar el riesgo de estos eventos que inevitablemente ocurren.

La prevención entonces constituye la mejor arma del ser humano contra los desastres y en ella radica el fundamento de la educación en torno a esta problemática e implica por consiguiente, un esfuerzo compartido entre los distintos actores sociales.

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 unas 20.000 personas, en predios de la Hacienda Terreros alrededor de la represa del mismo nombre, al Suroriente 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 la 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 que 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.

Esta investigación se constituye en un aporte al estudio limnológico, en la quebrada Calderón y represa de Terreros del asentamiento humano Ciudadela Sucre en Santa Fe de Bogotá D.C. , sobre los cambios que ocurren en la estructura de las comunidades acuáticas de macroinvertebrados frente a los efectos de la contaminación; por otra parte permite dar inicio a la Línea de investigación en Limnología en la Universidad Distrital, tan importante para el país y especialmente para el Departamento de Cundinamarca.

En esta forma se hace un aporte al estudio limnológico en el Distrito Capital, ya que el conocimiento sobre las morfofamilias y las condiciones físico-químicas en que ellas se encuentran eran desconocidas en la quebrada Calderón y represa de Terreros; también, proporciona información sobre los cambios que ocurren en la estructura de las comunidades acuáticas de macroinvertebrados, frente a los efectos de la contaminación, determinando la calidad del agua de estos ecosistemas.

En esta forma se obtuvo un estudio del estado actual de la calidad de los cuerpos de agua quebrada Calderón y represa de Terreros, como un complejo hídrico desde el marco del monitoreo limnológico con macroinvertebrados acuáticos, con proyección a otros cuerpos de agua del Distrito Capital y se ha hecho una contribución a fortalecer y liderar el conocimiento limnológico en el país, junto con otros grupos de más desarrollo que han sido consultores; igualmente a mediano y largo plazo permite conformar grupos serios en este campo que puedan competir a nivel internacional y en esta forma produzcan sus propias metodologías y tecnologías características de las regiones neotropicales, en áreas de vital importancia como es, entre otras, el manejo adecuado del recurso hídrico, así como la dinámica de las comunidades de un ecosistema y en esta forma sentar las bases que sustenten la recuperación de un cuerpo de agua determinado.

Por esto 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 en la construcción del concepto de armonía, acorde con un mejor desarrollo social y cultural tendientes a mejorar su calidad de vida.

3. ASPECTOS METODOLOGICOS

3.1. HIPOTESIS

La implantación de asentamientos humanos en zonas de riesgo, se convierten en estructuras vulnerables, tanto desde el punto de vista geológico como sanitario ; la ausencia total de sistemas sanitarios que en la pequeña y mediana escala de poblamiento rural se resuelven tradicionalmente por biodegradación natural, aquí se convierten en problema porque ocasionan una alta concentración de desechos sólidos y líquidos que por efecto de la escorrentía van a parar a los cuerpos de agua más próximos como es el caso de la quebrada Calderón y el embalse de Terreros.

De la misma manera que se requiere la incorporación de nuevas estrategias de soporte y apoyo institucional, procedimientos de ordenamiento urbanístico, será necesario generar cambios de actitud, hábitos y tradiciones que la comunidad posee o ha heredado y cuyo ejercicio afecta negativamente las condiciones habitacionales generales de la comunidad, como la salubridad, higiene, riesgo y últimas la calidad ambiental, como condición para recuperar y garantizar el medio ambiente adecuado para una mejor calidad de vida.

Dadas las condiciones socioeconómicas de los habitantes de este sector ubicado sobre la microcuenca de la Represa Terreros, para poder disminuir los factores de vulnerabilidad primarios que presentan y por consiguiente los altos costos que implica su mitigación, hacen obligatorio subsidiar ejecución de obras tanto en el sector como en los aledaños.

Los problemas geotécnicos que está ocasionando la proliferación de asentamientos sobre las laderas que circundan la represa Terreros, hacen prever que en poco tiempo, se adicionará a la problemática de Eutroficación de este cuerpo de agua, con consecuencias tanto para las personas como para el medio ambiente, el incremento de zonas con alto grado de erosión. Es urgente por lo tanto incrementar programas de educación, control y rehabilitación que se adelanten a estos problemas.

Al identificar las morfofamilias y en algunos casos los géneros y morfoespecies de macroinvertebrados acuáticos existentes en la quebrada Calderón y represa de Terreros al igual que los principales parámetros fisico-químicos, se pudo determinar la calidad del agua en las seis estaciones estudiadas.

3.2. PROCEDIMIENTOS POR COMPONENTE

3.2.1. Geológico.

Para el desarrollo del componente Geológico, en primer término se recopiló la información existente tanto en INGEOMINAS, Universidad Distrital (CEDOF), DAMA, CAR, Ministerio de Minas y Oficina de Planeación de Soacha, consultando informes varios y disposiciones legales.

Para el estudio y la cartografía se utilizaron fotos aéreas de dos vuelos diferentes pero especialmente las del vuelo R-1183 a escala 1:14.700 del año 1992. Como mapas base se utilizaron mapas del I.G.A.C. a escala 1:2.000, 1:5.000 y 1:10.000.

Después de realizar la fotointerpretación se hizo la comprobación de campo, tomando muestras en diferentes sitios para su posterior análisis granulométrico, mineralógico y estratigráfico especialmente en las zonas más vulnerables y en los afloramientos más sobresalientes.

Se estudiaron los procesos de meteorización, erosión y remoción en masa en la zona y se hicieron observaciones detalladas del estado de evolución de cárcavas y canteras.

Toda esta información se registró en un mapa geológico a escala 1:4.000 y un mapa de riesgos que recoge las conclusiones del presente trabajo (Anexo C)

3.2.2. Forestal.

El proceso metodológico para el componente Forestal, contempló los siguientes aspectos:

La observación directa. Periódicamente se realizaron trabajos de campo con el fin de tomar muestras o identificar directamente algunas especies y registrar los factores de mayor influencia en su relativa abundancia, para luego corroborar su taxonomía, mediante comparaciones y revisión bibliográfica.

La caracterización ecológica de la zona, se hizo de acuerdo con los parámetros propuestos por HOLDRIGE para tal fin.

La fase de proyección, se realizó con base en el diagnóstico anterior. De acuerdo con este se analizó la posibilidad de orientar a los maestros en el manejo del tema "La importancia del bosque en la construcción

de una cultura ambiental". El trabajo se realizó a través de talleres dirigidos, siguiendo la metodología constructivista.

Complementario a los aspectos anteriores, se inició una etapa de aplicación consistente en promover la construcción del vivero comunitario. Considerando que de acuerdo con el diagnóstico el área carece de paisaje, debía motivarse a la comunidad para realizar un proceso de autogestión encaminado a la producción de material vegetal y periódicamente dependiendo de los factores climáticos realizar jornadas de siembra, en las que la comunidad sea la promotora de ese proceso, convocando a los grupos juveniles, a las amas de casa y demás actores sociales a participar en él, valorar el cambio y hacer el mantenimiento correspondiente para que el efecto sea perceptible a través del tiempo.

3.2.3. Limnológico.

3.2.3.1. Localización de las estaciones de muestreo

La zona de estudio se encuentra situada a una altura de 2612 m.s.n.m. y se caracteriza por tener una precipitación media entre 500 y 1000 mm., con una temperatura promedio entre 15 y 22 °C; tiene una humedad subhúmeda y la zona corresponde a bosque seco montano bajo (bs-MB), que de acuerdo con los pisos térmicos para el país, está ubicada en el piso Frio; por sus características de temperatura y altura sobre el nivel del mar antes mencionadas, la región corresponde a la Andina, ubicada en la Cordillera Oriental (Foto 3).

En una visita de inspección ocular al área de estudio y basados en los mapas existentes de la zona, así como en los premuestreos realizados en el mes de marzo, se escogieron inicialmente cuatro estaciones, que luego se ampliaron a seis, ubicadas una en la quebrada Calderón, 100 m. antes de la entrada a la represa (Estación 1) (Foto 4), otra en la salida a 20 m. de la represa (Estación 2) (Foto 5), una tercera posterior al lavado de arenas para construcción (Estación 3) (Foto 6) y una cuarta después de los lavaderos comunales y letrinas de la parte baja del asentamiento (Estación 4) (Foto 7); en la represa de Terreros se ubicaron otras dos estaciones: una donde existe espejo de agua (Estación 1) (Foto 8) y otra en donde existe humedal (Estación 2) (Foto 9).

3.2.3.2. Determinación de los parámetros físico - químicos

Los análisis físico-químicos se realizaron mensualmente a la par con los muestreos biológicos. Los datos se obtuvieron de acuerdo con el cronograma previsto, con procedimientos unificados para todas las estaciones, y basados en guías previamente elaboradas. Las horas del día que se tuvieron en cuenta para la toma de muestras fueron entre: 9:00 a.m. y 3:00 p.m. y se efectuaron tomando una muestra cada hora para conformar una muestra compuesta por cada estación.

Se determinaron en la quebrada Calderón los siguientes parámetros "in situ": ancho (Foto 10), profundidad, transparencia (Foto 11), velocidad de la corriente (Foto 12), temperatura del agua (Foto 13), temperatura ambiental, humedad relativa (Foto 14) y oxígeno disuelto (OD) (Foto 15). Para la represa de Terreros se tomaron los mismos datos excepto ancho, profundidad y velocidad de la corriente.

El ancho se estableció mediante una cuerda, la cual se extendió de una orilla a la otra, siempre en el mismo sitio, marcándose en los puntos donde coincidía con dichas orillas; luego se retiró y se midió la distancia entre las dos marcas con un metro (Foto 10).

La profundidad se determinó mediante la diferencia entre la medida de la distancia existente entre la superficie del cuerpo de agua y el lecho del río, utilizando para ello el disco de Secchi (Foto 11).

La transparencia se midió con el mismo disco, fijando la distancia entre la superficie del cuerpo de agua y el momento en que el disco, al sumergirse, desaparece de la vista (Foto 11).

La velocidad superficial de la corriente se estableció mediante el método de objetos impulsados, utilizando un trozo de icopor de un tamaño y peso constantes, un cronómetro y la aplicación de la fórmula $v = 600/S$ donde S corresponde al número de segundos gastados por el trozo de icopor en recorrer 10 m (Foto 12).

La temperatura del agua se tomó directamente de la muestra utilizando un termómetro de escala 0 -100 °C (Foto 13).



Foto 3. Aerofotografía del área de estudio.



Foto 4. Estación uno quebrada Calderón



Foto 5. Estación dos quebrada Calderón

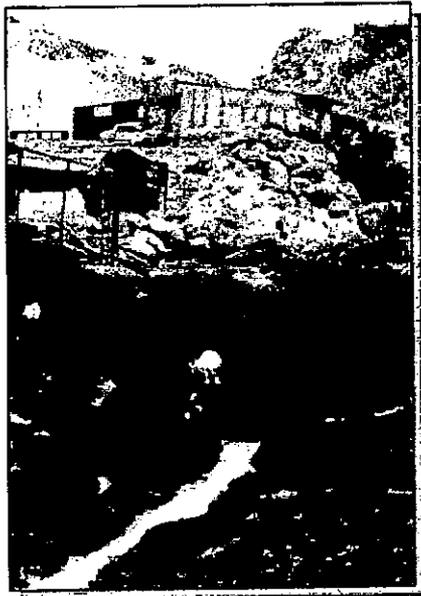


Foto 6. Estación tres quebrada Calderón



Foto 7. Estación cuatro quebrada Calderón



Foto 8. Estación uno en la represa de Terreros



Foto 9. Estación dos en la represa de Terreros



Foto 10. Toma del ancho.

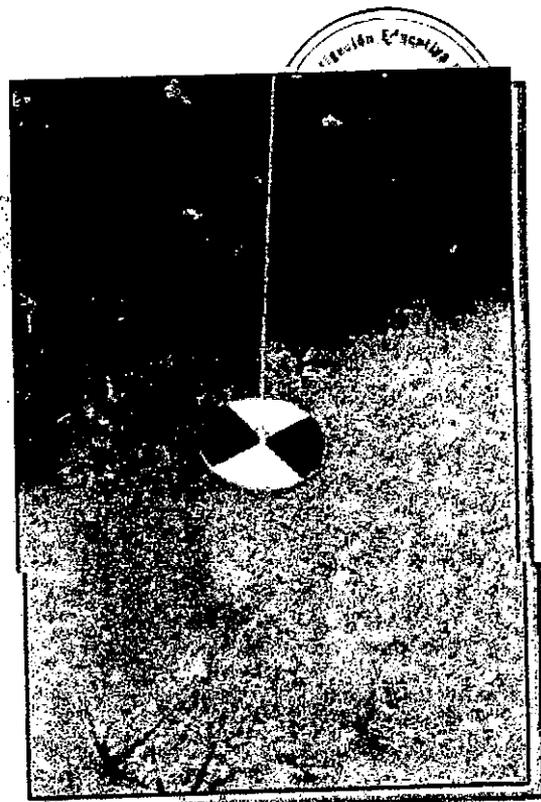


Foto 11. Toma de transparencia.

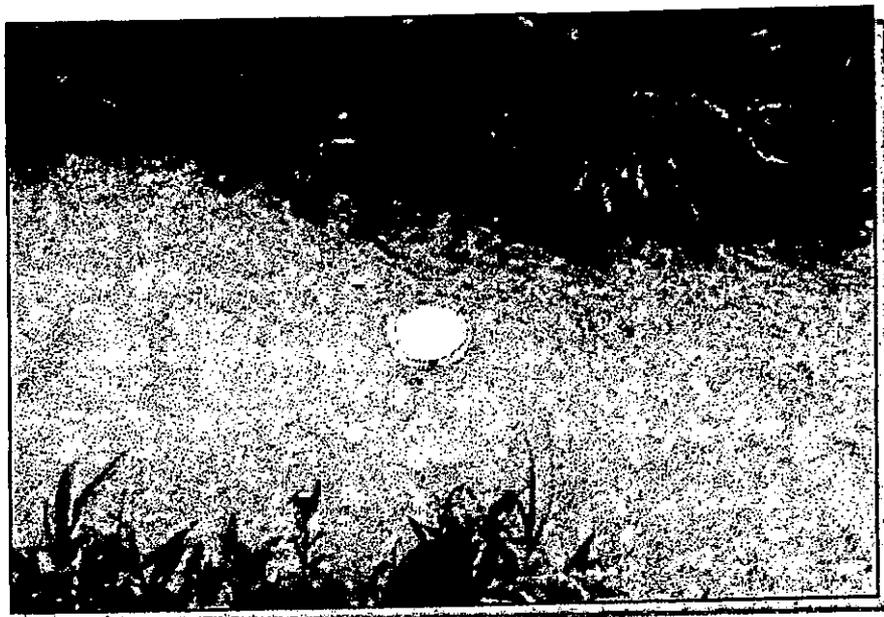


Foto 12. Determinación de la velocidad superficial.



Foto 13. Toma de temperatura a la muestra.

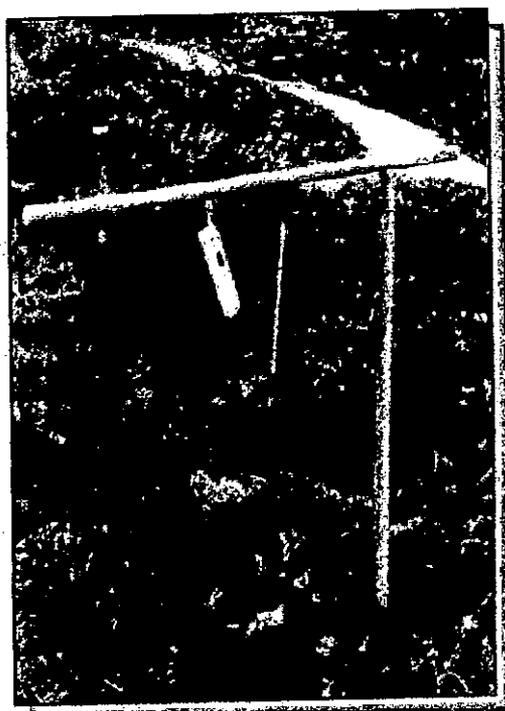


Foto 14. Tomas de temperatura y humedad relativa



Foto 15. Determinación del oxígeno disuelto en campo.

Para la temperatura ambiental y la humedad relativa se instaló, cerca de la orilla y en cada sitio de muestreo, un higrómetro digital y un termómetro, suspendidos a una altura sobre el suelo de 0.75 cm (Foto 14).

El oxígeno disuelto se obtuvo utilizando el método simplificado de Winkler mediante el medidor portátil para OD de Merck No. 1146 (Foto 15)

En el laboratorio el pH se determinó mediante el medidor digital para pH de SCHOTT, modelo HANDYLAB 1 (Foto 16); la conductividad y los sólidos totales disueltos se determinaron con el medidor de conductividad/TDS de HACH modelo CO150 (Foto 17); mediante el HACH/DREL 2000 por titulación (Foto 18) y espectrofotometría (Foto 19) se obtuvieron los siguientes parámetros: alcalinidad P y T, dureza total y por calcio en mg/l de CaCO_3 , color aparente en unidades de platino cobalto (U-PtCo); turbidez en unidades de formazina (FTU); cloruros en mg/l de Cl, nitrógeno amoníaco en mg/l de $\text{NH}_3\text{-N}$, nitrógeno nitrato en mg/l de $\text{NO}_3\text{-N}$, nitrógeno nitrito en mg/l de $\text{NO}_2\text{-N}$, ortofosfatos en mg/l PO_4^{3-} , sulfatos en mg/l SO_4^{2-} y demanda química de oxígeno (DQO) en mg/l de DQO; para este último se utilizó también el reactor COD de HACH (Foto 20).

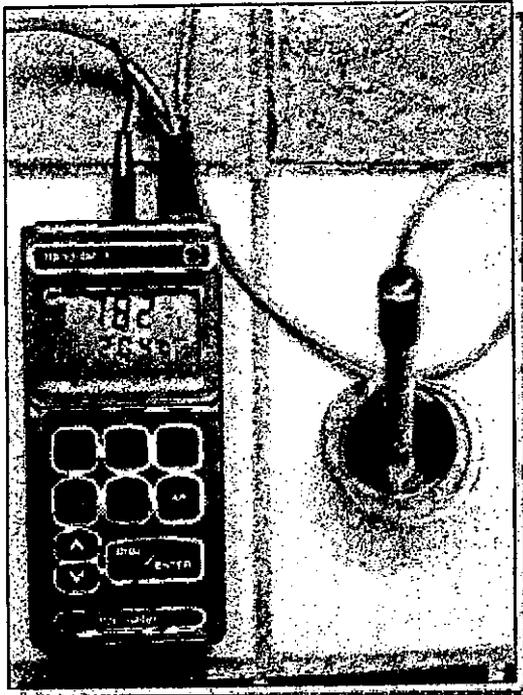


Foto 16. Medidor de pH.



Foto 17. Medidor de conductividad y sólidos totales disueltos (STD).



Foto 18. Análisis por titulación



Foto 19. Análisis por espectrofotometría

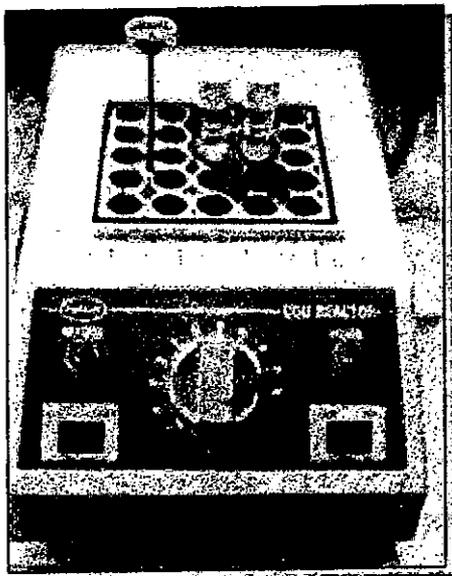


Foto 20. Reactor para demanda química de oxígeno (DQO)

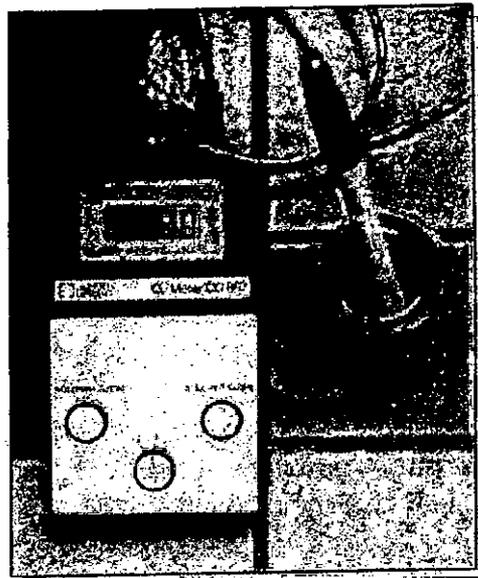


Foto 21. Medidor de oxígeno disuelto.

La demanda bioquímica de oxígeno a los dos días (DBO_2) en mg/l de O_2 se estableció mediante un medidor digital de oxígeno marca SCHOTT, modelo CG867 (Foto 21).

El CO_2 se determinó en forma indirecta a partir del pH y la alcalinidad obtenidas ; los siguientes análisis se obtuvieron a partir de algunos tomados en el laboratorio, utilizando los métodos consignados en el "HACH Water Analysis Handbook" : cloruro de sodio en mg/l de $NaCl$, carbonato de calcio en mg/l de $CaCO_3$, alcalinidad por hidróxido, por carbonatos y por bicarbonatos en mg/l , dureza por magnesio en mg/l de $CaCO_3$, amoníaco en mg/l de NH_3 , amonio en mg/l de NH_4^+ , nitrato mg/l de NO_3^- , nitrito en mg/l de NO_2^- , fósforo en mg/l de P, pentóxido de fósforo en mg/l de P_2O_5 y DBOs. En esta forma se analizaron un total de 39 parámetros físico-químicos .

3.2.3.3. Determinación de los parámetros biológicos

Para la recolección de la fauna de macroinvertebrados se utilizó la red de mano con una malla que tiene un poro en promedio de 0.6 mm (Foto 22); se hizo un barrido con la malla D-NET y en algunos casos se recolectaron macrofitas (Fotos 23 y 24). La toma de las muestras se realizó mínimo tres veces en cada estación y la separación de los organismos vivos se efectuó en el campo, utilizando un pincel entomológico para pasarlos de la bandeja a frascos viales (Fotos 25 y 26); en estos se transportaron al laboratorio y posteriormente se identificaron utilizando las claves correspondientes y un microscopio estereoscópico

binocular marca OLYMPUS modelo SZ60, con un circuito de televisión marca SONY modelo CCD IRIS y un monitor marca OLYMPUS modelo OEV 142, microscopios estereoscópicos marca NIKON, modelos SMZ-1 y un microscopio binocular marca OLYMPUS modelo CH-2, conectado, este último, también al circuito cerrado de televisión (Fotos 27 y 28). Los organismos de los grupos Chironómidos, Oligoquetos y algunos Coleópteros fueron enviados a expertos para su corroboración. Posterior al reconocimiento inicial los especímenes se preservaron en alcohol-glicerol al 70% y formaldehído al 4%. Para los oligoquetos se utilizaron las técnicas de transparentación sugeridas por Brinkhurst, R. y Marchese, M. tales como Lactofenol Ammans y se sellaron con Entellan.



Foto 22. Recolección de la fauna con red de mano



Foto 23. Recolección de la fauna con red D-Net



Foto 24. Recolección de macrófitas



Foto 25. Separación de organismos en campo.



Foto 26. Transporte de los organismos a viales.

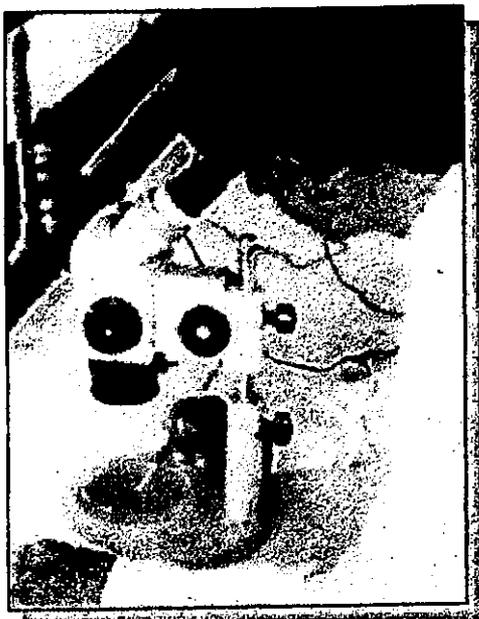


Foto 27. Identificación taxonómica y corroboración por expertos



Foto 28. Equipos utilizados para la identificación taxonómica

3.2.3.4. Análisis de datos

Para los datos bióticos se estudió la cantidad de organismos presentes en cada muestreo y se tabularon, anotando el total de organismos junto con su correspondiente porcentaje, atendiendo, principalmente, a las morfofamilias y en algunos casos a las tribus, géneros y especies. Con base en lo anterior se elaboraron gráficas de barras y circulares que contienen los porcentajes de las familias más representativas y las estructuras de las comunidades; luego, se determinaron los índices de diversidad modificado de Shannon y de déficit de especies de Kothé.

3.2.4. Saneamiento ambiental y salud

Para el desarrollo de este componente también fue necesario dividir el proceso en etapas:

3.2.4.1 Fase de diagnóstico ambiental.

Mediante la observación directa se determinaron los principales focos de contaminación por basuras, se localizaron los vertimientos de aguas residuales a la represa Terreros y las características de las redes de distribución de agua para el consumo doméstico.

El análisis anterior sirvió de base para que se realizara con la comunidad la relación de los aspectos del saneamiento ambiental con la salud. Este trabajo inicialmente contempló una fase exploratoria, en la cual, con ayuda e inquietudes de algunos habitantes de la Ciudadela Sucre, se extractó como principales problemas de salud relacionados con el medio físico, los asociados con la contaminación hídrica, como la Enfermedad Diarréica Aguda (EDA); con la contaminación del aire y espacio público, como Enfermedad Respiratoria Aguda (IRA) y con la calidad de alimentos (ETA); temas con base en los cuales se decidió llevar a cabo el proyecto de Salud-Educación-Medio Ambiente, para lo cual el grupo de trabajo se dividió, a su vez, en tres subgrupos cada uno de los cuales se apropió de un aspecto particular de los anteriormente señalados.

3.2.4.2. Diseño de talleres para los Hogares del ICBF.

Como instrumentos de prevención, promoción e implementación de la salud a este respecto, se determinó el diseño de talleres educativos, no sin antes llevar a cabo una profunda documentación respecto a las líneas de trabajo planteadas con la ayuda de un asesor profesional en el área de salud. De esta manera se inició la labor con la comunidad, llevando a cabo un mismo taller por grupo de trabajo, durante diez semanas en diferentes Hogares de Bienestar Familiar (ICBF) de la Ciudadela Sucre, con la participación de las madres comunitarias encargadas y algunos de los padres usuarios de dicho servicio, cubriendo así la totalidad de los Hogares con el fin de fortalecer medidas preventivas en cuanto a la salud se refiere.

3.2.4.3. Diseño de Talleres para las Instituciones Educativas.

En lo relacionado con la labor adelantada en las escuelas, se contó con la participación activa de la comunidad infantil, que mediante diseño de actividades lúdicas educativas, reconocieron algunos de los problemas ambientales y de salud con que cuenta el sector, así como la posibilidad de un cambio de actitud por su parte en la consecución de una mejora en las condiciones de vida de esta amplia zona.

La metodología empleada en la realización de los talleres escolares permitió explorar facetas artísticas y educativas en los niños y de manera especial, buscar en ellos el afán por el cuidado de los recursos naturales como única posibilidad de subsistencia para el hombre. Los niños demostraron un interés creciente, manifestándose en interrogantes y posibilidades de solución a los problemas a un corto, mediano y largo plazo. Así mismo, se percibió el alto nivel de valores con que cuentan estos niños y los anhelos que los impulsan a luchar contra las adversidades Estatales y privadas que los obligan a permanecer bajo condiciones mínimas económicas y educativas.

3.2.5. Socioeducativo

Considerando el fundamento holístico de la investigación en Educación ambiental, la metodología propuesta para esta parte del trabajo, es de tipo operativo, incluyendo la investigación acción participativa y la etnografía. El plan operativo contempla tres fases a saber:

3.2.5.1. Fase exploratoria o Estudio Preliminar.

Se desarrolló con la aplicación de métodos analíticos descriptivos de naturaleza empírica, cualitativos y cuantitativos. Estos métodos permitieron buscar alternativas de acción que orientaron al logro de las metas y objetivos de la educación ambiental.

Se analizaron los factores que afectan el medio natural, su incidencia en la problemática del equilibrio dinámico del ambiente de la ciudadela Sucre y sus posibles impactos.

Esta fase comprende las siguientes acciones:

3.2.5.1.1. Estudio Etnográfico participativo.

Siguiendo lo propuesto en la pedagogía de terreno por Giolitto, este estudio caracterizó el análisis de los diversos fenómenos socioeconómicos, políticos, culturales y ambientales de esta comunidad.

Mediante técnicas de campo, basadas en la observación directa se identificaron las características de este grupo humano.

Los instrumentos para realizar esta acción fueron:

Identificación y observación de los diferentes actores sociales, proceso que permitió construir registros del comportamiento humano frente a la situación ambiental que vive esta comunidad, y que periódicamente fueron registrados en las notas o en los diarios de campo.

Entrevistas no estructuradas o charlas con una muestra representativa de la comunidad, para hacer posible la comprobación de los aspectos que permitieron categorizar la zona como de alto riesgo, tanto desde el punto de vista geofísico como ambiental (riesgo epidemiológico, provocado por los altos índices de contaminación hídrica, edáfica y atmosférica.)

Las técnicas de recolección de la información fueron guías de observación, entrevistas focalizadas y visitas domiciliarias. El análisis de la información a través de la interpretación de los resultados estableció momentos significativos, claves del comportamiento humano.

3.2.5.1.2 Investigación Acción Participativa (I.A.P.)

Como complemento al anterior momento, se consideró que la investigación acción, permite tomar datos sobre la comprensión de conceptos, aptitudes, actitudes y niveles de participación de la comunidad hacia la situación ambiental que forma parte de su diario vivir; también fue necesario interpretar estos datos, diagnosticar y recomendar unas medidas de acción.

Esta parte permitió definir el perfil sociocultural, y caracterizar el ecosistema humano. Valorar la cobertura urbanística, tipos de asentamiento, calidad de vida, disponibilidad de servicios etc.

El proceso dio pautas de acción, que permitieron conjugar teoría y práctica. Integrar el saber previo con el saber especializado y lograr un conocimiento preciso y relevante de los hechos y procesos sociales.

Como actividades de apoyo a la acción participativa, se programaron 3 foros barriales, y 3 jornadas ambientales y de salud, relacionadas con la importancia de la reforestación, conservación de la cuenca de la

represa Terreros, siembra de especies apropiadas para el área, control epidemiológico de vectores y manejo de desechos.

Este tipo de trabajo de campo, aportó a más del interés que tiene el contacto con los problemas ambientales, la posibilidad de dar a esta aproximación un carácter científico, lo que no excluyó la relación lúdica, estética o sensorial plenamente compatible con la investigación.

También se organizaron talleres sobre Educación ambiental . Estos se consideraron como una forma de trabajo que además de permitir el conocimiento de una temática determinada, "son el evento educativo que tiene como propósito fundamental la producción (de un objeto, de una reflexión, de un conocimiento) expresada en la elaboración de materiales, el análisis y reflexiones prácticas para mejorar su entorno.

3.2.5.1.3. Estudio de la relación Escuela Comunidad.

En esta segunda fase se buscó considerar la escuela como la expresión de una totalidad social objetiva, que integra en consecuencia el entorno sociocultural y ecosistémico con la pedagogía ambiental.

La vinculación de la escuela a la comunidad es importante porque desde esta relación se pueden generar procesos de transformación que incidan en un desarrollo comunitario.

Como estrategias de acción se plantearon: Incorporación de la educación ambiental a los objetivos de la escuela y como acciones básicas se propusieron: Investigación participativa de los docentes en el aula. Metodología de grupos interdisciplinarios; metodología de unidades integradas; actividades culturales y de recreación (Día del árbol, día del agua , del medio ambiente y otros) y proyectos de reciclaje y de huerta escolar.

Desarrollo de talleres con la comunidad educativa (docentes, padres de familia y alumnos) sobre el manejo del agua, del suelo, los desechos, prevención de riesgos , y tecnologías alternativas.

Diseño de cartilla autodidáctica. La base para la construcción de este recurso fue el material elaborado y experimentado en los talleres y con base en los resultados y sugerencias de esta experiencia, se rediseñaron los temas, para que la comunidad encuentre en él una guía de comportamiento que puede servir de modelo a otras zonas de riesgo.

Para el diseño de este material se consideró importante la metodología de módulo, que según los tratadistas de la educación, tiene el significado de una unidad autosuficiente de enseñanza aprendizaje y lo consideran como un instrumento de trabajo educativo, que cumple con la función de entregar información y facilitar orientación en la prevención de riesgos y desastres.

4. RESULTADOS Y ANALISIS POR COMPONENTE

4.1. GEOLOGICO

4.1.1. Geomorfología.

El área objeto de este estudio se encuentra localizada al sudoeste de la Sabana de Bogotá, a una altura entre los 2.6000 y 2.850 m.s.n.m. aproximadamente. En la zona se presentan dos geoformas.

4.1.1.1. 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.

4.1.1.2. Laderas estructurales.

Están constituidas por areniscas y liditas 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.

4.1.2. Litoestratigrafía

Para el trabajo de cartografía se utilizaron en primar 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 Terreros, canteras y zonas aledañas presentan diversas formaciones que van desde el Cretáceo superior hasta los depósitos recientes del Cuaternario. (Fotos 29 y 30)



Foto 29



Foto 30

4.1.2.1. Grupo guadalupe (Ksg)

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

4.1.2.1.1 Formación arenisca dura (Ksgd).

Definida por Hubach E. (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 1 metro o más de espesor. Conforman 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 (Foto 31)



Foto 31

4.1.2.1.2 Formación plaener. (Ksgp).

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 "piedra 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.

4.1.2.1.3. Arenisca de labor y tierna. (Ksgs).

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.

La parte inferior (Arenisca de Labor) se encuentra concordante sobre la Formación Plaener Inferior, consta de estratos de cuarzo - areniscas blancas, de tamaño de grano constante, friables utilizadas en al fabricación de vidrio, intercaladas con bancos gruesos de areniscas de grano fino a medio, muy compactas de color blanco amarillento explotadas en bloques como piedra ornamental y con porcelanitas. La estratificación es paralela y en general en capas gruesas. Son resistentes a la erosión y por ser friables constituyen un buen acuífero.

La parte superior (Arenisca Tierna) se encuentra concordante sobre los Plaeners Superiores, los cuales suprayacen la Formación Arenisca de Labor.

Son bancos de cuarzo – areniscas amarillentas y blancas, de grano grueso hasta conglomerático, dispuestas en estratos de espesor variable desde 50 centímetros hasta casi 3 metros con estratificación paralela y algunas veces cruzada. En general son friables y resistentes a la erosión. Se explota en varias canteras como material de construcción.

Ya que los contactos entre estas dos formaciones son poco definidos se trabajan como una sola unidad.

4.1.2.2. Formación guaduas. (KTg).

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.

4.1.2.3. Formación tilata (QTt).

Definida por Hubach E. En 1957. Se presenta discordante sobre rocas de Cretáceo o del Terciario.

Son depósitos lacustres poco consolidados, constituidos por arenas, limos, 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.

4.1.2.4. 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.

También se presentan conos constituidos por cantos grandes y bloques.

4.1.2.5. 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.

4.1.2.6. 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.

4.1.2.7. 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.

4.1.3. 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.

4.1.4. 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.

El relieve en fin es una consecuencia del ciclo erosivo que comprende:

La meteorización causada por agentes físicos y químicos.

La erosión originada por la acción del agua, del hielo o del viento en sus diferentes grados y consecuencias.

El transporte de materiales por la gravedad.

La depositación en ríos, vertientes, mares o lagos.

La acción antrópica con la explotación de recursos y la deforestación.

Los procesos de meteorización, erosión y sedimentación están relacionados con factores tanto internos como externos.

Entre los internos se destacan la tectónica, el volcanismo, la estructura de las rocas y su litología.

La tectónica es responsable de la formación de las cordilleras, crea relieves con diferentes alturas que serán afectados posteriormente por los agentes de erosión. Los andes colombinos están formados por cordilleras separadas por fosas con dirección N-S; estas cordilleras se levantaron en varias fases, siendo la más importante la del Plioceno (Van der Hammen, 1958 y 1992).

La estructura está relacionada con las fracturas, diaclasas, fallas y pliegues que presentan las rocas.

La litología se refiere a la textura de las rocas y a su composición mineralógica y química, las cuales tienen influencia en los procesos de meteorización ya sea disgregando o descomponiendo sus partículas.

La textura tiene en cuenta también la disposición, la forma y el tamaño de los minerales que conforman las rocas las cuales influyen en la velocidad de desintegración.

Los extremos son el clima, la presencia de organismos y la influencia antrópica entre otros.

El clima tropical se determina por la altura sobre el nivel del mar, el relieve, la vegetación y las condiciones fisiográficas; influye en los procesos de meteorización y remoción en masa. El clima actúa sobre las rocas implementando los procesos de formación de suelos con sus constituyentes primarios (Holdridge, 1968).

La topografía ya que las pendientes abruptas permiten que los productos de la meteorización sean removidos fácilmente y así la roca fresca está expuesta a la acción de los agentes meteorizantes.

Los organismos, especialmente la vegetación cuya distribución está relacionada con el clima y que influye también en los procesos de meteorización y erosión; las raíces de los árboles contribuyen a fijar y establecer los suelos (Ray, 1980).

Todo tipo de planta defiende el suelo de la acción perjudicial de las lluvias en forma y proporciones diferentes (Mozo, 1979). También influyen en la alteración de rocas y formación de suelos la vegetación en descomposición, desprendiendo ácidos que aumentan el poder de disolución del agua sobre algunos minerales o el aporte de materia orgánica a la superficie por defecación de animales o la actividad química de las bacterias que producen amoníaco, bióxido de carbono y otros compuestos.

La influencia antrópica sobre el medio ambiente colombiano ha sido muy fuerte (Hermelín, 1978), cabe mencionar la deforestación, destruyendo la vegetación original para reemplazarla por cultivos para su sustento, propiciando la alteración del ecosistema con la construcción de obras de ingeniería y explotaciones minerales entre otras.

Debido al rápido levantamiento de la cordillera Oriental durante el cuaternario y la interacción de los anteriores factores, la respuesta ha sido una fuerte dinámica morfogénica con disección profunda de cauces, remoción, solifluxión y reptación debida a los cambios de pendiente, clima y vegetación.

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.

La erosión implica el arranque de materiales del suelo y de la roca, el transporte generalmente por medio de aguas corrientes y una posterior depositación. Los principales agentes de la erosión son la gravedad y el agua, estrechamente relacionados con el clima, el relieve y la naturaleza de las formaciones superficiales. Así se tiene que las áreas que presentan una mayor intensidad de erosión hídrica superficial coinciden con climas muy agresivos como los áridos o desérticos y los desplazamientos en masa se localizan en zonas de relieve quebrado de clima húmedo o en zonas con taludes pronunciados en los cuales el material tiende a bajar por su propio peso cuando pierde el equilibrio incrementándose esta situación por la presencia de agua que hace que varíe el comportamiento mecánico de los materiales. Estos desplazamientos pueden ser de forma lenta o rápida.

Dependiendo de las características de la lluvia, de la capacidad de erosión del suelo (infiltración, resistencia a la separación de sus partículas y el transporte) y del tipo y densidad de vegetación, el agua de precipitación puede erosionar la superficie de diversas formas:

Erosión pluvial causada por el impacto de la gotas que caen sobre el terreno especialmente en zonas carentes de una buena capa vegetal, puede presentarse tanto en terrenos planos como en laderas ocasionando el taponamiento de los poros o el desprendimiento de partículas (Foto 32).

Erosión por escurrimiento difuso causado por los hilos de agua que se mueven sobre superficies con mucha o poca pendiente, transportan partículas finas y pueden depositarlas, algunas veces se presentan surcos pequeños en este proceso (Foto 33).

Erosión laminar tiene lugar en zonas con poca vegetación, cuando el suelo ya está saturado o existe una costra; se forma una lámina de agua que arrastra las partículas de suelo, ocasionando cárcavas hasta de 2 metros (Fotos 34 y 35).



Foto 32



Foto 33



Foto 34

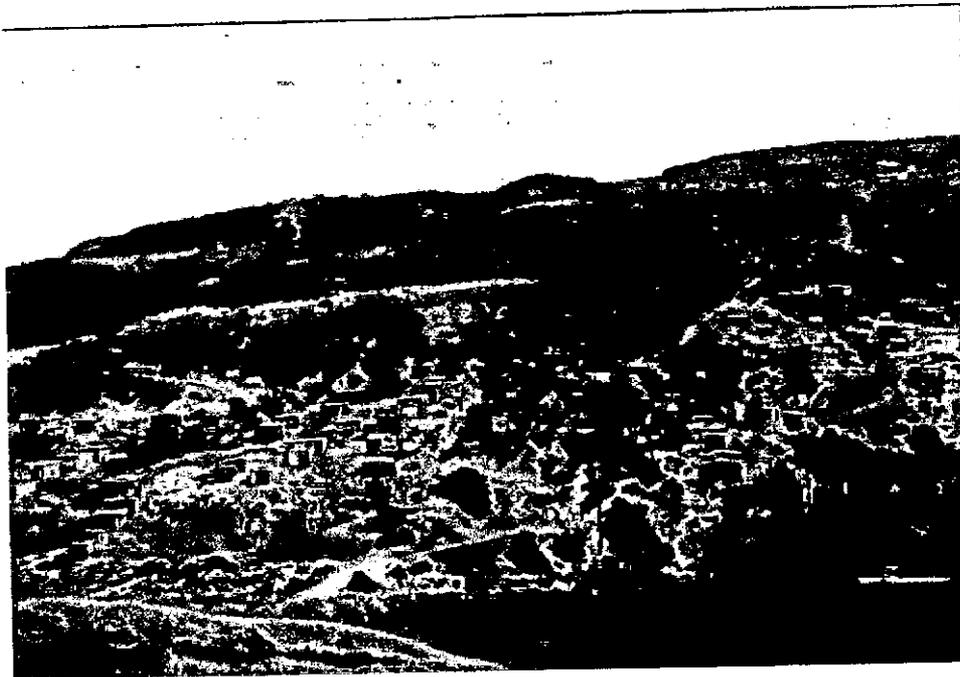


Foto 35

Erosión concentrada en surcos y cárcavas cuando los hilos de agua se acumulan en las depresiones que se amplían formando zanjas hasta de 4 metros en los costados de la Represa.

Los procesos de remoción en masa que se presentan o podrían presentarse en la zona de Terreros, al no aplicar correctivos a su debido tiempo son los siguientes:

Desprendimientos o desplomes de material desintegrado por meteorización, originando material de derrubio en la base de los mismos, ocurre con material seco.

Derrumbes o desplazamientos rápidos que modifican la topografía, afectan el suelo y la roca, pueden recorrer pequeñas o largas distancias.

Avalancha producida por la ruptura de la presa con la consiguiente liberación del agua almacenada en la laguna.

Todos estos 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 aledañas que carecen de alcantarillado poniendo en peligro el dique (Fotos 36 A y 36 B).

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 ocasionando 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 servidas junto con sedimentos.

El aire también está contaminado con las emisiones de partículas provenientes de las mismas canteras y el transporte de materiales por las vías de la zona, aunque el problema ha disminuido gracias a la reciente pavimentación de la misma.

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 (37 y 38)



Foto 36 A

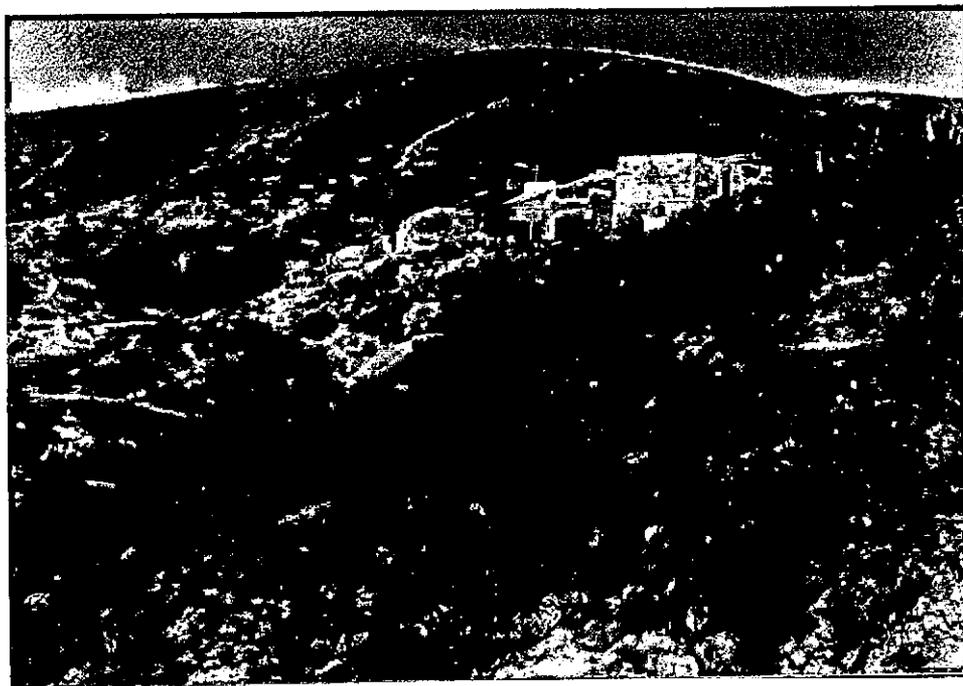


Foto 36 B

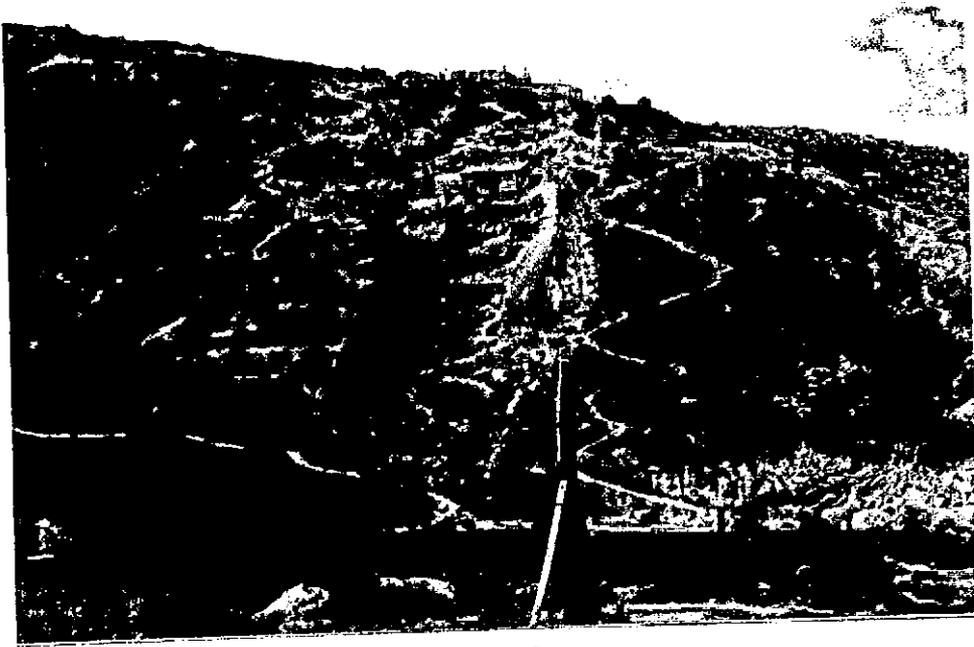


Foto 37



Foto 38

4.2. FORESTAL

La vegetación de la Ciudadela Sucre, puede ser considerada con una biodiversidad 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, 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 sociocultural.

4.2.1. Formaciones Vegetales

El área objeto de estudio se encuentra localizada en la Formación denominada Bosque Seco Montano Bajo (bs - MB), según el estudio Zonas de Vida o Formaciones Vegetales del IGAC.

Las características climáticas en esta formación vegetal, son la presencia de biotemperaturas medias entre los 12 y 18° C aproximadamente, un promedio anual de lluvias de 500 a 1000 mm. Y pertenece a provincia de Humedad Subhúmedo. Se encuentra entre los 2000 a 3000 m.s.n.m. de altitud con variaciones de acuerdo a las condiciones locales.

En algunas épocas es posible tener deficiencias de agua para los cultivos si los periodos secos se prolongan demasiado.

El clima del Bosque Seco Montano Bajo (bs -MB) es uno de los mejores para el poblamiento humano y esto explica que muchas comunidades indígenas precolombinas hubieran desarrollado su civilización en esta áreas, entre ellas los Chibchas.

La continua intervención humana ha modificado profundamente la vegetación original y posiblemente muchas especies vegetales nativas desaparecieron. Importantes investigaciones del clima y flora antiguas en Sabana de Bogotá han sido realizados últimamente por el Dr. Vander Hammen.

Con base en la anterior información secundaria y a las visitas de campo realizadas, solo quedan como relictos de especies vegetales en el área directa del Embalse de Terreros las siguientes especies como las más representativas :

Agave americana (fique o motua), *Ambrosia sp.* (altamisa), *Bryophyllum pinnatum* (hoja santa), *Dodonaea viscosa* (hayuelo), *Duranta sp.* (espino), *Furcraea sp.* (Cabuya o fiche), *Hesperomeles sp.* (mortiño), *Opuntia sp.* (higo, tuna), *Solanum lycioides* (sombro), *Solanum marginatum* (lulo), *Spartium junceum* (retamo) (Fotos 39 y 40).

Y en los alrededores del Embalse y de las zonas más húmedas las siguientes especies:

Buchón de agua (*Eichornia crassipes*), como principal especie que cubre el espejo de agua del embalse; *Bidens laevis* (botoncillo, masiquia), *Hidrocotyle ramunculoides* (sombrerito de agua), *Syperus sp.* (coquito), *Heleocharis palustris* (fosforito), *Juncus bogotensis* (junco), *Cussiaea sp.* (clavito de pantano) y *Rumex conglomeratus* (lengua de vaca, romaza) (Fotos 41 y 42).

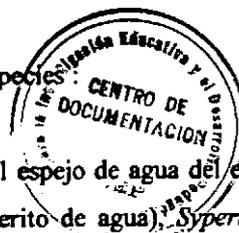




Foto 39

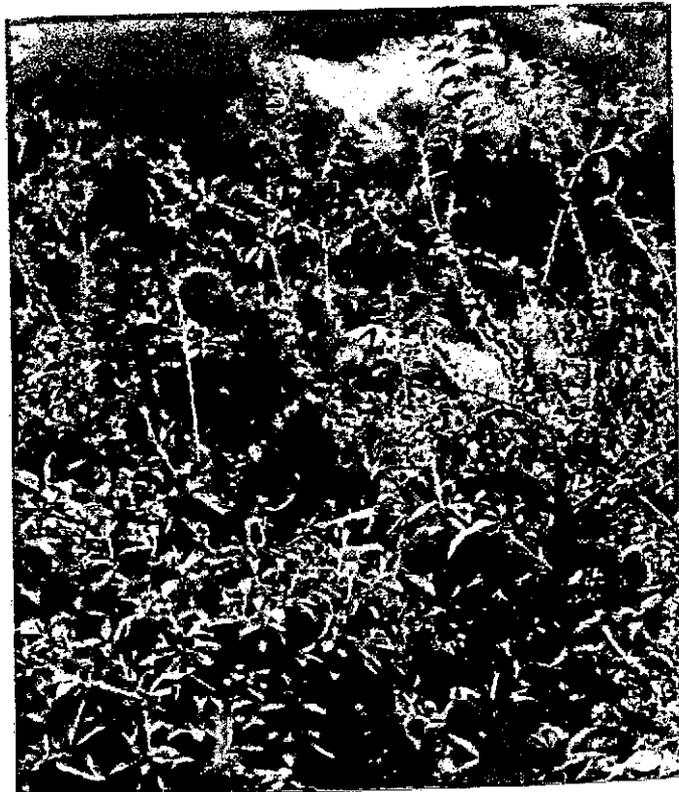


Foto 40



Foto 41

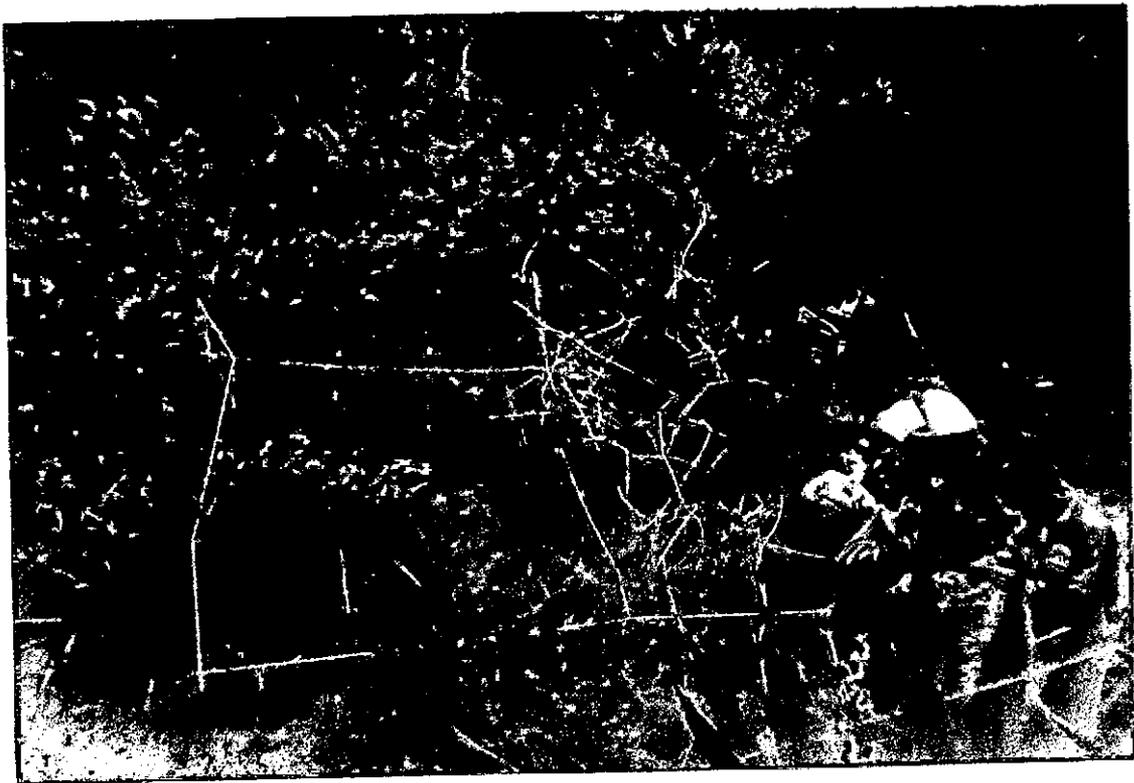


Foto 42

4.2.2. Lista de especies y su Descripción.

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

1. Acacia Japonesa. *Acacia melanoxylon*. Mimosaceae

Arbol de 10 a 15 metros de altura. Follaje denso de hojas en medialuna con un borde curvado y el otro recto

2. Barbasco. *Polygonum hydropiperoides*. Polygonaceae

Llamado también hierba de sapo guogola. Hierba que prospera en todos los climas. Tallos con nudos prominentes. Flores pequeñas sin pétalos en espigas blancas o blanco verdosas. Se emplea como insecticida.

3. Bledo. *Amaranthus dubius*. Amarantaceae.

Abundante en tierras cálidas. Flores verdes blanquecinas. En Colombia la dan a los cerdos cuando falta el maíz. En cataplasma sirve para llagas inflamadas.

4. Buchón. *Eichhornia crassipes*. Pontederiaceae

Planta acuática con estolones hasta de 1.2 metros de largo. Hojas en roseta con peciolo cortos e inflados. Inflorescencia en espiga con flores de color violeta.

5. Capuchina o Cachaco. *Tropaeolum majus*. Tropeolaceae

Planta originaria del Perú. Tallo carnoso casi trepador. Hojas redondas y flores espolonadas

6. Castilleja. *Castilleja fisifolia*. Scrofulariaceae

Llamada también Chirlobirlos, debido a que sus flores amarillas o rojo vivo recuerdan el pico de esos pájaros (chirlobirlos) comunes en las llanuras colombianas. Hierba erguida de tallo delgado que prospera en regiones paramunas.

7. Cenizo. *Chenopodium paniculatum*. Quenopodiaceae

Recibe el nombre de cenizo gracias al aspecto farinoso de su inflorescencia en espiga

8. Cicuta. *Conium maculatum*. Umbelliferae

Hierba que puede crecer hasta 2 metros de altura. Crece en climas fríos y es venenosa. La usan para ahuyentar las pulgas y chinches. Sus hojas en infusión dan un narcótico energético que se emplea en veterinaria. Puede servir en humanos como estupefaciente y calmante de los bronquios.

9. Ciprés. *Cupressus sempervirens*. Cupresaceae

Árbol de hasta 20 metros de altura. Follaje azul o grisáceo ; la madera es durable, de mediana dureza, muy adaptada para el trabajo de carpintería.

10. Cucubo *Solanum ovalifolium*. Solanaceae

Árbol de hasta 15 metros de altura. Habita en ambientes húmedos entre los 1500 y 2000 m.s.n.m. Follaje denso con hojas grandes de textura gruesa. Permanece asociado con abundante avifauna que apetece sus frutos amarillos. Sirve para la conservación de suelos, riberas de cañadas y riachuelos.

11. Curubo Silvestre. *Passiflora mollissima*. Pasifloraceae

Enredadera de tallos muy largos y hojas profundamente trilobadas. Flores tubulosas, fruto alargado y carnoso.

12. Chilco. *Baccharis latiflora*. Compuesta.

Arbusto perennifolio que se encuentra en ambientes secos entre los 2000 y 3300 m.s.n.m. Follaje denso con hojas verdes oscuras. Inflorescencia blanca y tallo frágil. Alcanza los 4 metros de altura.

13 Chisgo. *Lepidium bipinnatifidum*. Cruciferaeae

Habita principalmente en climas fríos. Planta de abundantes semillas que son comidas por la avifauna. Sirve para purificar la sangre y como diurética.

14. Diente de león. *Taraxacum officinale*. Compuesta

Hierba perenne de 10 a 15 centímetros de altura que crece en áreas abandonadas y cerca de pastos. Flores amarillas en cabezuela. Sus hojas se emplean en infusión como diurético y su raíz se emplea como laxante.

15. Epidendro. *Epidendrum ibaguense*. Orquidaceae.

Planta arboricola o algunas veces terrestre. Presenta flores violáceas o amarillas.

16. Espino. *Duranta musita*. Verbenaceae

Llamado también Guapanto. Habita en bosques primarios y secundarios entre los 2400 y los 3000 m.s.n.m. Follaje denso y persistente con hojas pequeñas verde brillantes. Florece en racimos terminales de flores lilas o blancas. Conserva suelos ; sus frutos amarillos son comidos por la avifauna.

17. Espuelo. *Berberis glauca*. Berberidaceae

Arbusto utilizado como ornamental, por sus elegantes hojas y sus bayas negras. Se usa contra la dispepsia,, disnea, anemia y paludismo ; su corteza da un tinte amarillo.

18. Fique. *Agave sp.* Amarillidaceae

Planta arrosetada que alcanza hasta 3 metros de altura. Prefiere suelos secos más o menos fértiles, crece muy bien entre los 1500 y 2700 m.s.n.m. Hojas ampliamente lanceoladas, suculentas, rígidas con aguijones en sus márgenes y un aguijón terminal recto. Inflorescencia hasta de 6 metros de altura.

19 Geranios o novios. *Geranium grandiflorum*. Geraniaceae

Hierba ornamental de hojas palmeadas y flores unbeladas. Originaria del sur de Europa.

20. Hayuelo. *Dodonaea viscosa*. Sapindaceae

Llamado también Chanamo. Arbusto o arbolito hasta de 3 metros de altura que habita en ambientes semihúmedos entre los 2200 y 2900 m.s.n.m. Hojas verde pálido, frutos globosos y viscosos ; flores en racimos axilares. Los campesinos lo usan como homeostático.

21. Hierbamora. *Solanum nigrum-americanum*.

Hierba de 20 a 120 cm de altura. Todos los climas sobre todo templados. Crece mejor a la sombra. Se usa en baños para niños con brotes.

22. Hoja santa. *Bryophyllum pinnatum*. Crasulaceae.

Hierba perenne, carnosa de hasta 1,50 metros de altura. Flores tubulosas morado verduscas. Procede del viejo trópico y se ha difundido por todo el mundo. Alivian jaquecas, son emolientes, homeostáticas, curan dolencias de la piel como furúnculos y úlceras.

23. Kikuyo. *Pennisetum clandestinum*. Gramineae

Prospera eficazmente en pisos térmicos fríos como la Sabana de Bogotá, entre los 2550 y 2650 m.s.n.m.

24 Malvarrosa o Cayeno . *Hibiscus rosa-sinensis*. Malvaceae

Llamada también Rojos o Canastillas. Arbusto ornamental de climas templados y cálidos. Sus flores se usan en tisana para la tos y la bronquitis.

25. Mora silvestre. *Rubus bogotensis*. Rosaceae

Planta bejucosa de climas fríos y templados. Racimos de frutos muy apretados. Se usan las moras para dulces, mermeladas, helados y también para comer en estado natural.

26. Pajonal. *Calamagrostis effusa*. Gramineae.

Hierba que forma grupos compactos ; abundantes en las zonas desprovistas de arbustos entre los 2000 y 3200 m.s.n.m. Inflorescencia en panícula morada

27. Pasto Poa. *Holcus lanatus* . Gramineae

Planta de 20 a 100 centímetros de altura. Climas fríos.

28. Pino. *Pinus radiata*. Pinaceae

29. Salvia. *Salvia rubescens*. Labiada.

Hierbas erguidas con ejes florales de color púrpura oscuro. Se encuentra en el altiplano andino.

30. Sauco. *Sambucus nigra*. Caprifoliaceae

Llamado también Tilo. Arbusto de aproximadamente de 5 metros de altura. Habita en lugares húmedos y semihúmedos en suelos ácidos, entre los 200 y los 3000 m.s.n.m. Copa globosa y densa con ramificación a

menudo desde la base. Hojas verdes amarillas ; inflorescencia en umbela blanca. Esta última se usa para curar la tos.

31. Tuna de la Sabana. *Opuntia shumannii*. Cactaceae

Habita en climas medio y frío, entre los 1300 y 2800 m.s.n.m. Cactus espinoso con talo en forma de pala que produce frutos de color violeta con que se alimentan los pájaros. Llega hasta los 4 metros de altura. Conserva los suelos ; el zumo de sus frutos sirve como diurético.

32. Verbena blanca *Verbena littoralis* .Verbenaceae

Hierba erguida de florecillas blancas en espiga que habita en climas cálidos y medios. Se puede emplear para hacer escobas rústicas ; como medicina se usa para bajar la fiebre o curar el eritema causado por los Pedro Hernández.

33. Verbena o Venturosa. *Lantana camara*. Verbenaceae

Arbusto ornamental de flores amarillas o rojas de aroma agradable. La usan como terapéutica para tratar anemia en los niños.

34. Vira - vira. *Gnaphalium sp.* Compuesta.

Hierba de páramo o climas inmediatos más bajos. Hojas generalmente viscosas. Se usan para enfermedades en la piel como barros y espinillas.

4.2.3. Especies recomendadas

NOMBRE VERNÁCULO	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Abutilón	<i>Abutilón sp.</i>	Malvaceae
Alcaparro	<i>Cassia velutina</i>	Cesalpinaceae
Alcaparrito	<i>Cassia tomentosa</i>	Cesalpinaceae
Aliso	<i>Alnus jorullensis</i>	Betulaceae
Amarrabollo	<i>Meriania nobilis</i>	Melastomataceae
Angelito	<i>Monochaetum myrtoideum</i>	Melastomataceae
Arboloco	<i>Polymnia pyramidalis</i>	Compuesta

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

4.2.4. Especies vegetales seleccionadas para plantar

Para la selección de la especies vegetales a plantar en el área de estudio Embalse de Terreros, se tuvieron en cuenta las características ambientales de la zona y las condiciones biológicas de las mismas especies.

La siguiente es la descripción de las especies vegetales seleccionadas :

NOMBRE COMUN Alcaparro
NOMBRE CIENTIFICO *Sena viarum*

MORFOLOGIA

Arbol de 5 metros de altura aproximadamente. Tronco curvo con corteza lisa; la ramificación empieza a un metro. Copa de forma arqueada; follaje verde con brillo tenue; hojas compuestas alternas. Flores amarillas agrupadas, parecidas a campanas; frutos parecidos a legumbres carmelitas con varias semillas.

PROPAGACION Y CRECIMIENTO

Su reproducción es por semilla. Los frutos se secan al sol 12 horas, luego tres días en agua y luego se extraen las semillas; éstas se siembran en semilleros a 2 cm de profundidad, a 3 cm entre sí, en líneas separadas 10 cm. El trasplante se efectúa cuando la plántula alcanza 20 cm. Exige buenos suelos.

USOS Y RECOMENDACIONES

La bebida del cocimiento de sus hojas se utiliza para aliviar la disentería. Es una especie melífera de floración llamativa, que también se puede emplear como cerca viva. Especie por excelencia ornamental en forma aislada o agrupada. CAR 1984



ALCAPARRO - *Senna viarum*

NOMBRE COMUN Cajeto
NOMBRE CIENTIFICO *Cytharexylum subflavescens*

MORFOLOGIA

Arbol de 15 metros de altura aproximadamente. Tronco con corteza escamosa, la ramificación empieza a los dos metros. Copa de forma redondeada; follaje verde pardusco; hojas opuestas de borde entero y envés con vellos carmelitos. Flores de color blanco agrupadas; frutos rojos redondos.

PROPAGACION Y CRECIMIENTO

Su reproducción es por semilla; éstas se siembran en semilleros a 2 cm. de profundidad, a 2 cm entre sí, en líneas separadas 10 cm. El trasplante se efectúa cuando la plántula alcanza 20 cm. Es de crecimiento rápido, soporta sequías y suelos arcillosos.

USOS Y RECOMENDACIONES

La madera se usa para cabos de herramientas, poste para cercas y leña. Arbol melífera y los frutos se lo comen las aves.
Se recomienda su plantación en forma aislada, en grupos en las zonas verdes y ronda del embalse. CAR 1984



CAJETO - *Cytharexylum subflavescens*

NOMBRE COMUN Chilco
NOMBRE CIENTIFICO *Baccharis latifolia*

MORFOLOGIA

Arbusto de 4 metros de altura aproximadamente. Abundante ramificación que comienza desde el suelo. Copa de forma redondeada; follaje verde claro; hojas simples alternas de 12 centímetros. Flores blancas agrupadas en racimo; frutos reunidos en pequeños globos vellosos de color carmelita, con una sola semilla.

PROPAGACION Y CRECIMIENTO

Su reproducción es por semilla. Los frutos se secan al sol por 48 horas, luego éstas se siembran en semilleros a 5 mm de profundidad, a 2 mm entre sí, en líneas separadas 10 cm. El trasplante del semillero se efectúa cuando la plántula alcanza 20 cm. Soporta sequías y suelos pobres, arcillosos y arenosos.

USOS Y RECOMENDACIONES

La bebida del cocimiento de sus hojas sirve contra afecciones bronquiales. Al cocinar los tallos se obtiene un buen antidiabético. Es tóxica al tomarse en grandes cantidades. Se recomienda su plantación en grupo, para las zonas afectadas por minería (Canteras) y en áreas erosionadas. CAR 1984



CHILCO - *Baccharis bogotensis*

NOMBRE COMUN Dividivi
 NOMBRE CIENTIFICO *Caesalpinia spinosa*
 MORFOLOGIA

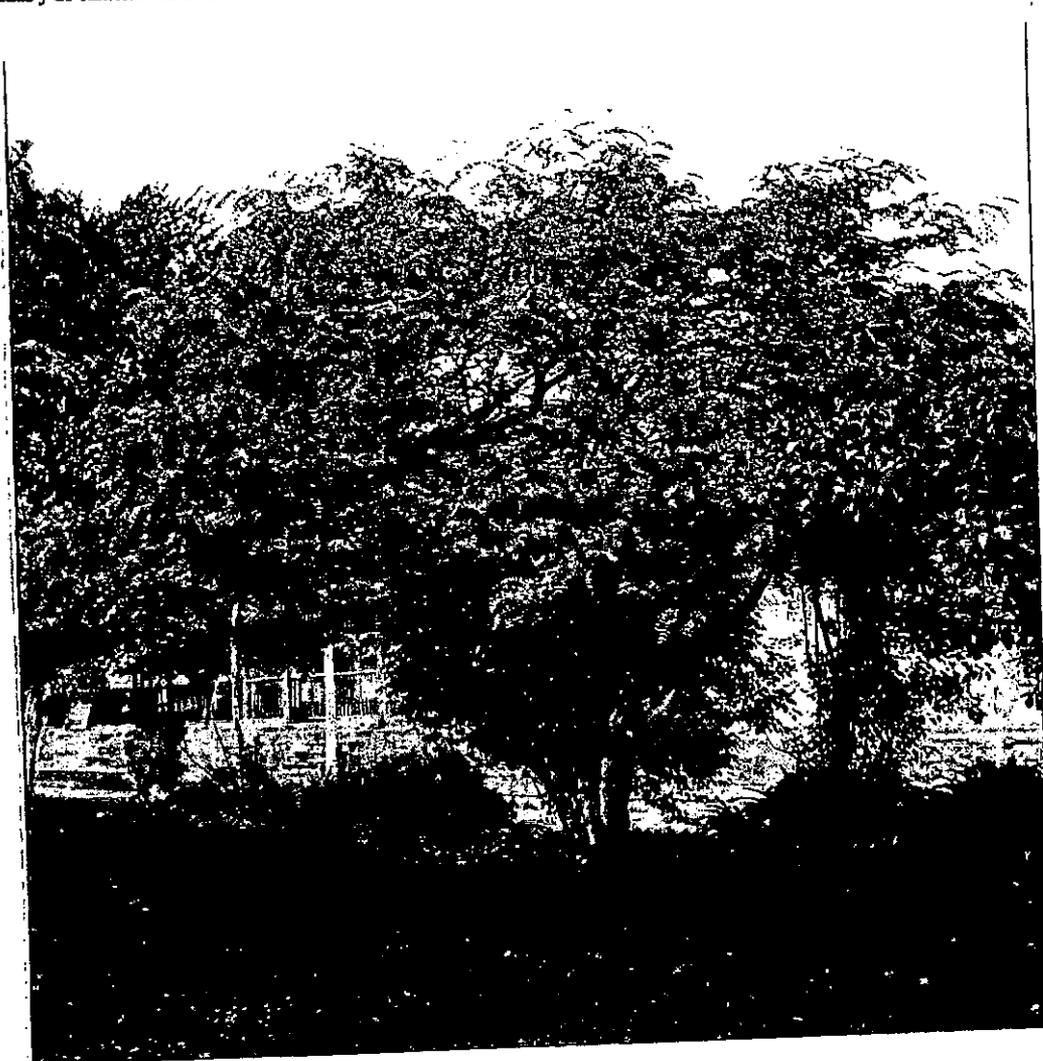
Arbol de 8 metros de altura aproximadamente. Tronco y ramas con espinas; la ramificación empieza a los 1.5 metros. Copa de forma redondeada; follaje verde claro; hojas recompuestas de 12 centímetros, alternas, con glándulas en el espinazo central. Flores de color rosado agrupadas; frutos en legumbre con 2 a 4 semillas.

PROPAGACION Y CRECIMIENTO

Su reproducción es por semilla. Los frutos se secan al sol por 48 horas, luego se siembran en semilleros a 1 cm de profundidad, a 3 cm entre sí, en líneas separadas 10 cm. El trasplante se efectúa cuando la plántula alcanza 20 cm. Soporta sequías y suelos pobres y arenosos.

USOS Y RECOMENDACIONES

La bebida del cocimiento de sus frutos sirve para gargarismos, para curar la amigdalitis, de los frutos además se extrae tanino. Es una especie adecuada para el control de la erosión y como ornamental sola o agrupada. Se recomienda su plantación en forma aislada y en grupo en zonas erosionadas y de canteras. CAR 1984



DIVIDIVI - *Caesalpinia spinosa*

NOMBRE COMUN Falso Pimiento

NOMBRE CIENTIFICO *Schinus molle*

MORFOLOGIA

Es el árbol nacional del Perú. Árbol de 12 metros de altura aproximadamente. Tronco curvo y rugoso al tacto; la ramificación empieza a los 2 metros. Copa de forma arqueada; follaje verde claro; hojas compuestas alternas. Flores blancas agrupadas; frutos redondos de color rosado, con una semilla central.

PROPAGACION Y CRECIMIENTO

Su reproducción es por semilla. Los frutos se secan al sol 48 horas, luego 2 días en agua y luego se extraen las semillas dejándolas secar 2 días; éstas se siembran en semilleros a 1 cm de profundidad, a 4 cm entre sí, en líneas separadas 10 cm. El trasplante se efectúa cuando la plántula alcanza 20 cm. Soporta sequías y suelos pobres, arcillosos y arenosos.

USOS Y RECOMENDACIONES

La bebida del cocimiento de sus hojas se diurética y su fruto con sabor picante se utiliza en culinaria. Por el olor de los frutos ahuyentan los insectos. Es una especie adecuada como barrera rompeviento y como ornamental sola o agrupada. Se recomienda su plantación en forma aislada y en grupo, para las zonas verdes y recreativas. CAR 1984



FALSO PIMIENTO - Schinus molle

NOMBRE COMUN

Espino

NOMBRE CIENTIFICO

Duranta mutisi

MORFOLOGIA

Arbusto de 3 metros de altura aproximadamente. La ramificación comienza desde el suelo. Copa de forma irregular; follaje de color verde claro; hojas opuestas, alternas de borde entero. Flores de color azul blancuzco agrupadas; frutos amarillos semejantes a una gota, con una sola semilla.

PROPAGACION Y CRECIMIENTO

Su reproducción es por semillas y estacas; las semillas se siembran en semilleros a 2 centímetros de profundidad, a 4 cm entre sí, en líneas separadas 10 cm. Soporta heladas y vientos fuertes, y suelos pobres.

USOS Y RECOMENDACIONES

Es una especie melífera apetecida por las aves. Se utiliza como cerca viva. Apta para control de erosión.

Se recomienda su plantación en las zonas erosionadas y en las áreas de canteras. También formando una barreras vivas forma setos o cercas como aislamiento. CAR 1984



ESPINO - *Duranta mutisi*

NOMBRE COMUN

Hayuelo

NOMBRE CIENTIFICO

Dadonea viscosa

MORFOLOGIA

Arbusto de 3 metros de altura aproximadamente. Tronco curvo con corteza escamosa, abundante ramificación, larga y arqueada que empieza desde el nivel del suelo. Copa de forma aparasolada; follaje verde claro, hojas alternas de borde entero. Flores anaranjadas agrupadas; frutos en cápsulas ovoideas de color rojizo, con cuatro prominentes aletas verticales y varias semillas.

PROPAGACION Y CRECIMIENTO

Su reproducción es por semillas. Los frutos se secan al sol y luego se extraen las semillas; éstas se dejan en agua 24 horas y posteriormente se siembran en semilleros a 5mm de profundidad, a 1 cm entre si, en líneas separadas de 10 centímetros. El trasplante se efectúa cuando la plántula alcanza 20 centímetros. Soporta suelos pobres y sequía.

USOS Y RECOMENDACIONES

Es una especie que sirve para control de erosión y es empleada como hemostático. Se recomienda su plantación en las zonas erosionadas y de las canteras. CAR 1984



HAYUELO - *Dodonea viscosa*

NOMBRE COMUN Jazmin
NOMBRE CIENTIFICO *Pittosporum undulatum*
MORFOLOGIA

Arbol de 10 metros de altura aproximadamente. Tronco con corteza lisa; la ramificación empieza al 1 metro. Copa en forma piramidal; follaje verde brillante; hojas alternas de borde ondulado y nerviación poco marcada. Flores de color blanco; frutos encapsulados, con varias semillas de color rojizo.

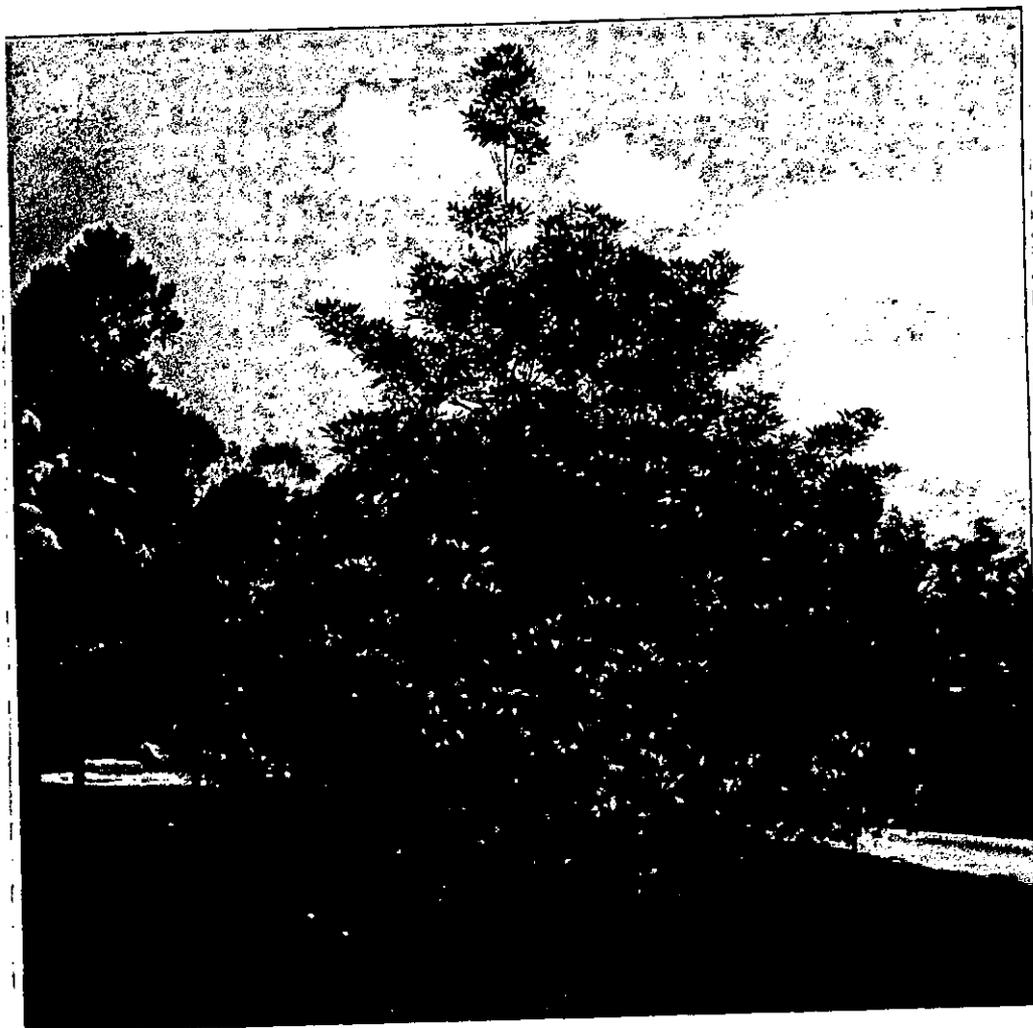
PROPAGACION Y CRECIMIENTO

Su propagación es por semillas. Es de crecimiento medio y exige buenos suelos.

USOS Y RECOMENDACIONES

Especie melífera y sus frutos son consumidos por las aves. Usada como cerca vivas y como seto y en forma aislada se utiliza como árbol ornamental.

Se recomienda su plantación en forma aislada como ornamental en las zonas verdes privadas y recreativas. CAR 1984



JAZMIN - *Pittosporum undulatum*

NOMBRE COMUN

Laurel

NOMBRE CIENTIFICO

Myrica pubescens

MORFOLOGIA

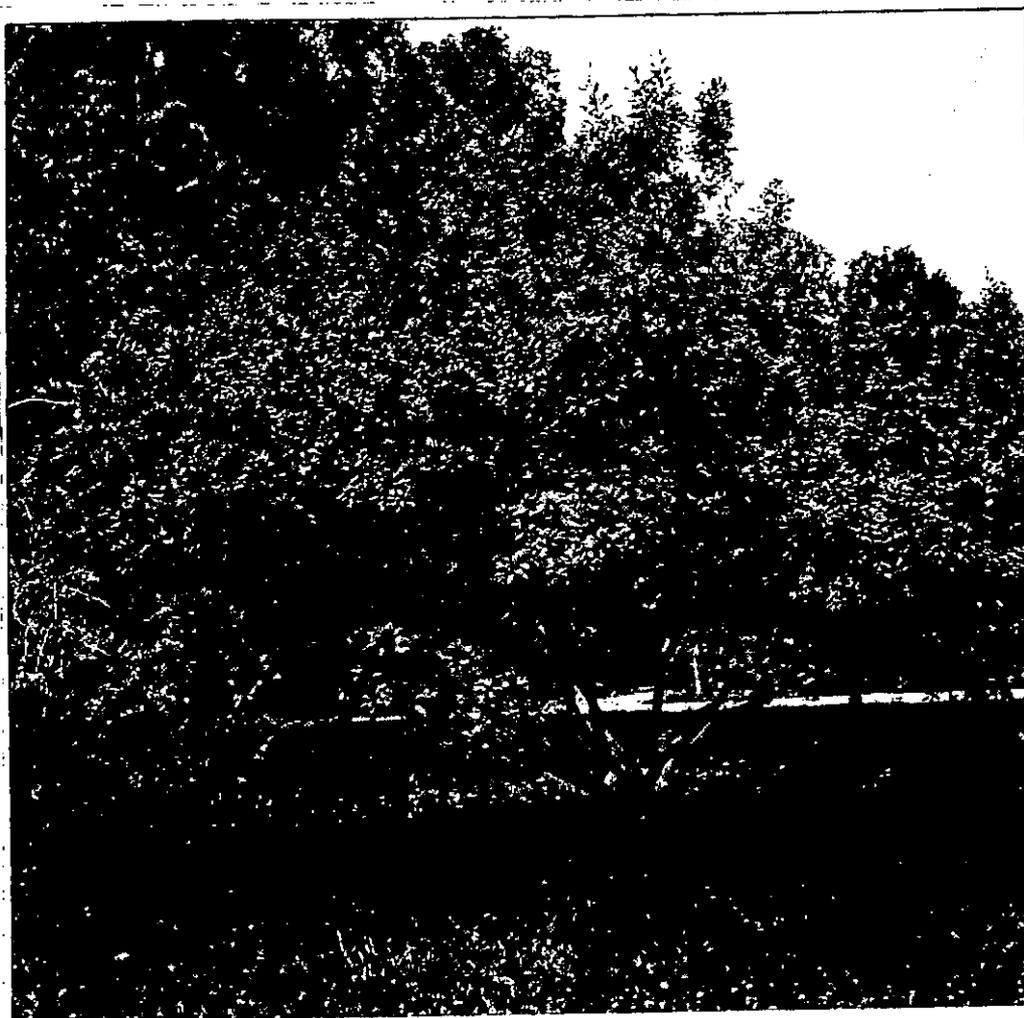
Arbusto de 5 metros de altura aproximadamente. La ramificación comienza a 1 metro de altura. Copa de forma redondeada; denso follaje de color verde claro; hojas alternas de borde aserrado, rugosas, con peciolo corto y acanalado y nerviación marcada en el envés. Flores de color rojo agrupadas; frutos redondos de color café, de consistencia granulosa y cerosa, con una sola semilla.

PROPAGACION Y CRECIMIENTO

Su reproducción es por semillas; Los frutos se colectan cuando están oscuros, se extraen las semillas y se colocan en agua hirviendo e inmediatamente se retira el recipiente del calor dejándola allí por 24 hora; luego se siembran las semillas en semilleros a 1 centímetro de profundidad, a 3 cm entre sí, en líneas separadas 10 cm. Soporta sequías y suelos pobres.

USOS Y RECOMENDACIONES

Es una especie apetecida por las aves. Se utiliza como cerca viva. Apta para control de erosión. Se recomienda para plantar en áreas erosionadas y en canteras. CAR 1984



LAUREL - *Myrica parvifolia*

NOMBRE COMUN

Mimbre

NOMBRE CIENTIFICO

Salix viminalis

MORFOLOGIA

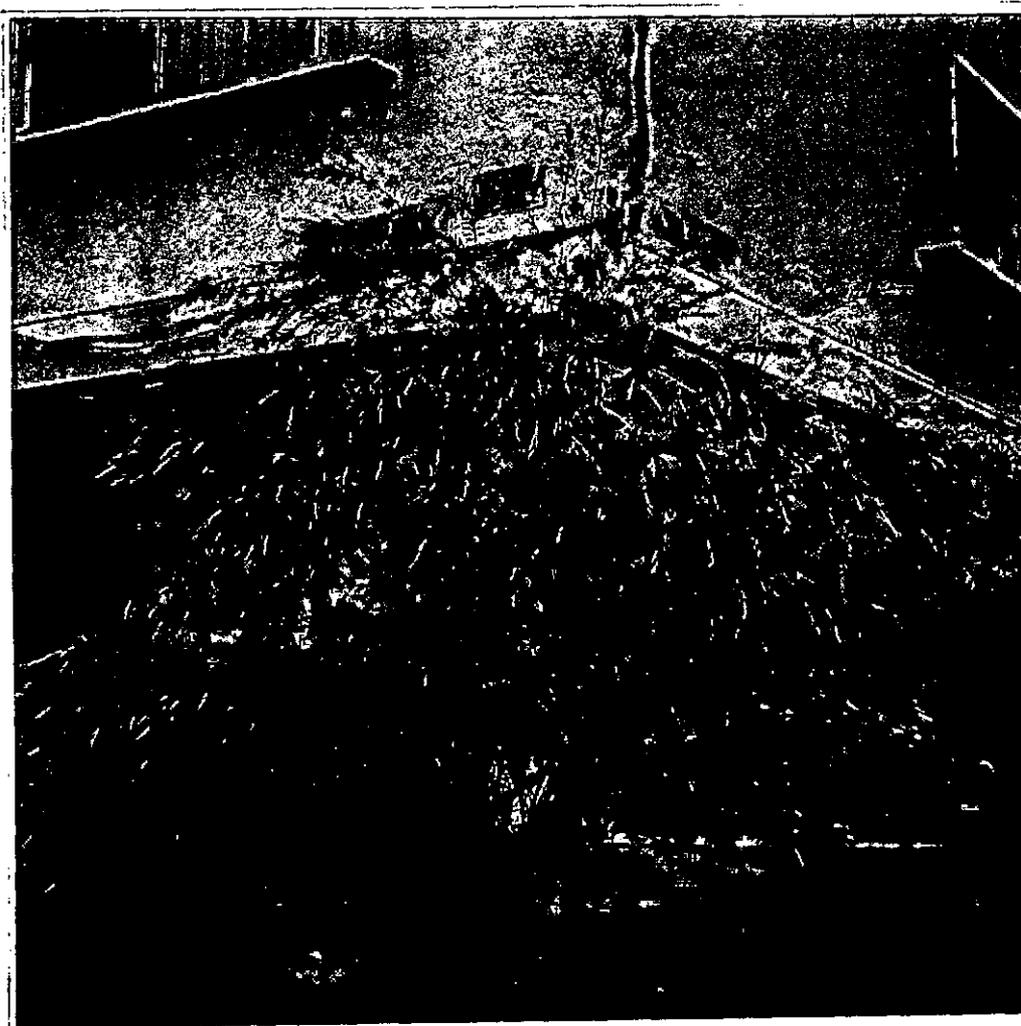
Arbusto de 3 metros de altura aproximadamente. Abundante ramificación, larga y arqueada que empieza desde el nivel del suelo. Copa de forma redondeada; ligero follaje verde oscuro poco denso, hojas lisas opuestas de borde entero, con cortos peciolo y nerviación poco marcada. Flores de color crema las masculinas (parecidas a pequeños gusanos y las femeninas separadas pero en la misma planta; frutos en cápsula redonda del mismo color, con varias semillas.

PROPAGACION Y CRECIMIENTO

Su reproducción es por estacas y prefiere suelos húmedos .

USOS Y RECOMENDACIONES

Sus tallos son ampliamente utilizados para la fabricación de muebles y en artesanía. Se puede encontrar en las riberas y también se planta a lo largo de ellas protegerlas. Sus ramas jóvenes son delgadas y flexibles. Se recomienda su plantación en las zonas verdes y recreativas y en la ronda del Embalse. CAR 1984



MIMBRE - *Salix viminalis*

NOMBRE COMUN Retamo (liso)
NOMBRE CIENTIFICO *Cytisus monspessulanus*

MORFOLOGIA

Arbusto de 2 metros de altura aproximadamente. La ramificación empieza desde el suelo. Copa de forma redondeada; follaje ligero verde mate; hojas compuestas alternas con vellosidad blanca. Flores amarillas agrupadas; frutos en legumbres verdosa con vellosidad blancuzca, con varias semillas.

PROPAGACION Y CRECIMIENTO

Su reproducción es por semillas. Los frutos se secan al sol y se dejan las semillas en agua por 24 horas, luego se siembran en semillero a 1 cm de profundidad, a 1cm entre sí, en líneas separadas de 10 centímetros. Especie de rápido crecimiento. Soporta suelos pobres y con drenaje deficiente.

USOS Y RECOMENDACIONES

Es una especie melífera de floración llamativa. Por ser fijadora de nitrógeno sirve para recuperación de suelos y control de erosión. Se recomienda su plantación en forma agrupada en las áreas erosionadas y en las canteras. CAR 1984



RETAMO - *Cytisus monspessulanus*

NOMBRE COMUN Sauco
NOMBRE CIENTIFICO *Sambucus peruviana*
MORFOLOGIA

Arbol de 4 metros de altura aproximadamente. Tronco curvo con corteza granulosa; la ramificación empieza desde el suelo. Copa de forma redondeada arqueada; follaje verde claro; hojas compuestas alternas. Flores blancas agrupadas; frutos rojos redondos con varias semillas.

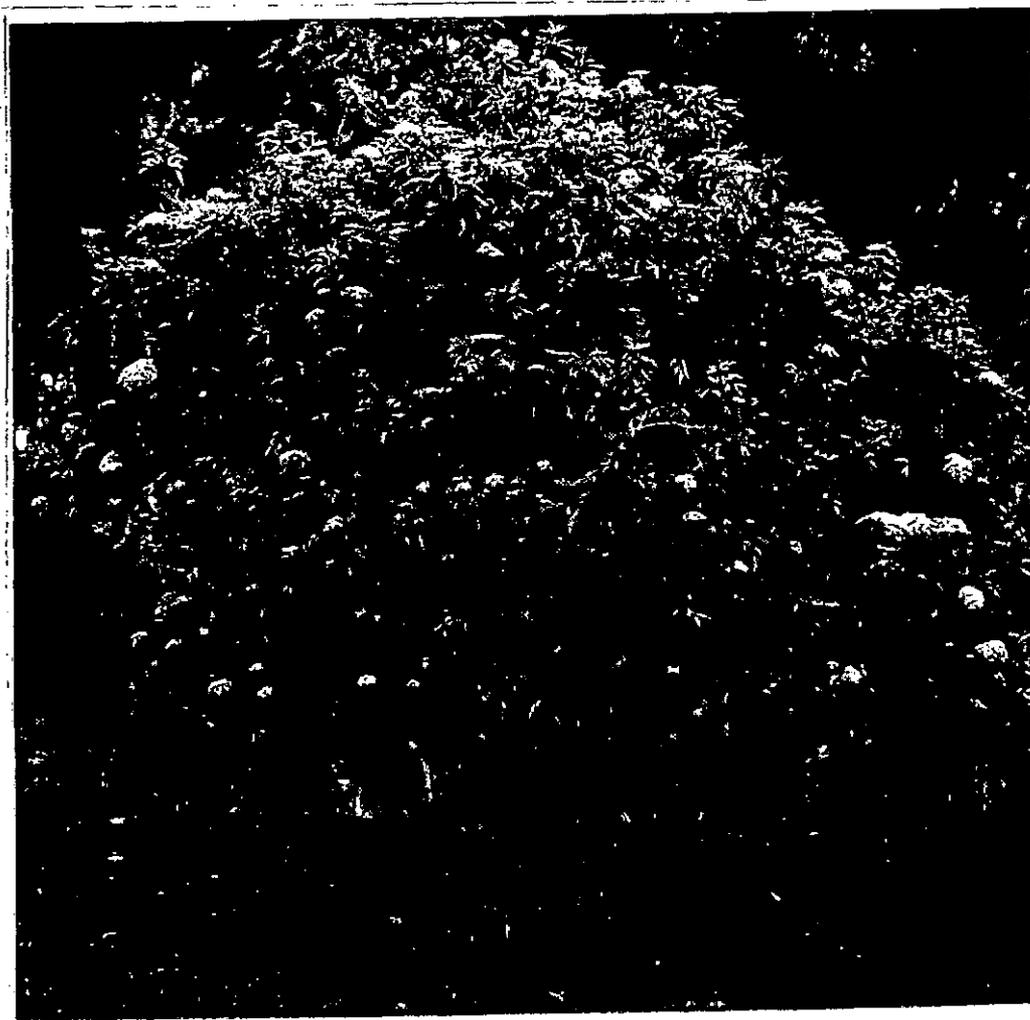
PROPAGACION Y CRECIMIENTO

Su reproducción es por estaca. Especie de rápido crecimiento. Soporta suelos arcillosos y drenaje deficiente.

USOS Y RECOMENDACIONES

La bebida del cocimiento de sus hojas, mezclada con mora y papayuela se utiliza para aliviar la tos. Es una especie melífera de floración llamativa, que también se puede emplear como cerca viva. Especie por excelencia ornamental en forma aislada o agrupada formando setos o cercas vivas.

Se recomienda su plantación en forma aislada, en grupo y formando cercas vivas. CAR 1984



SAUCO - Sambucus peruviana

4.2.5. Uso del suelo

En general la vegetación natural ha sido talada y en su lugar se observa rastrojos bajos, pastos y completa erosión debido a la explotación de minerales y a la deforestación (Fotos 43 y 44).



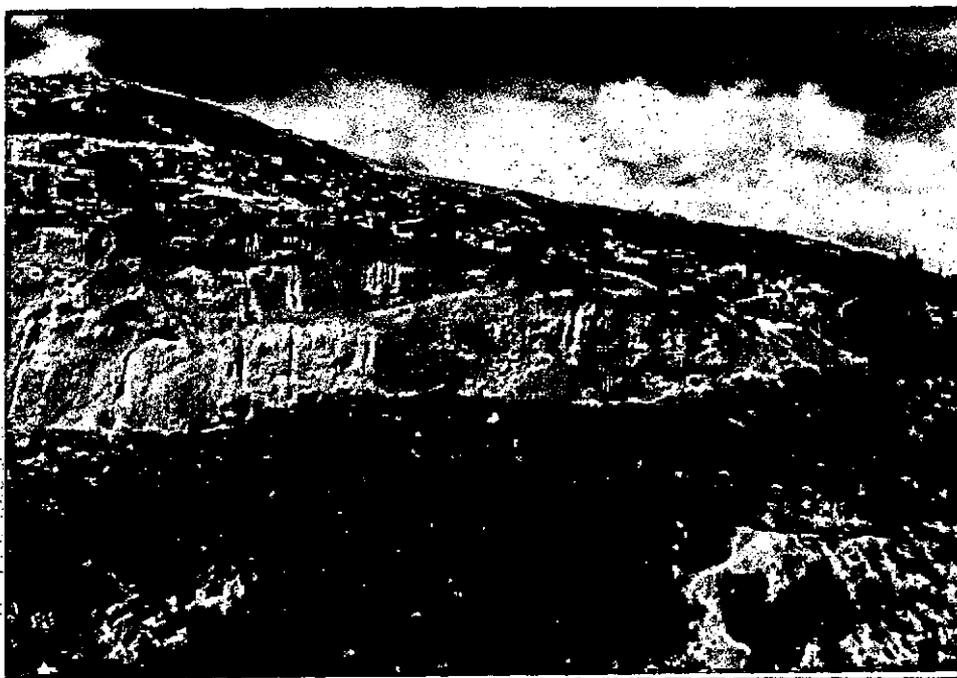


Foto 44

Anteriormente en el área de influencia del embalse, se cultivaba trigo y cebada y algunos cultivos transitorios o de pan coger como hortalizas y pastos naturales para ganadería. Entre otros, para satisfacer las necesidades hídricas de estos cultivos, fue uno de los propósitos para la construcción de la represa y conformar el embalse objeto del presente estudio.

En los últimos años estos suelos han sido sometidos a una elevada concentración urbana, especialmente con los asentamientos humanos que actualmente se observan, sin ningún tipo de planeación urbanística ni de infraestructura de servicios públicos o saneamiento básico.

4.2.6. Definición de la ronda protectora

Aunque la definición de las Rondas Protectoras de los diferentes cuerpos de agua son competencia legal de las Autoridades Ambientales, para el presente caso es la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, según lo establecido por el Código Nacional de Recurso Naturales Renovables, en el presente documento se presenta una recomendación técnica general para su definición.

Con base en lo establecido por el literal d) del artículo 83 del Código Nacional de Recursos Naturales Renovables, en el cual se menciona "Salvo derechos adquiridos por particulares, son bienes inalienables e imprescriptibles del Estado, una faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta treinta metros de ancho"; para el presente caso del Embalse de Terreros se realiza una recomendación de carácter técnico con base a las observaciones de campo y estado actual del embalse.

Por lo tanto se recomienda como Ronda Hidráulica y Protectora del Embalse de Terreros, una faja mínima de 20 metros de ancho desde la cota máxima a que llega el nivel del agua; correspondiendo, 10 metros a la zona de manejo hidráulico los cuales deben estar libres de vegetación arbustiva o arbórea y los 10 metros siguientes la faja de protección totalmente arborizada con especies vegetales arbustivas y arbóreas.

Para que la anterior recomendación técnica, tenga soporte legal, deberá solicitar a la CAR - Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, la definición de las rondas hidráulica y protectora, mediante acto administrativo que así lo disponga.

Con base a lo anteriormente mencionado y para poder realizar la respectiva reforestación de la Ronda Protectora, deberá contarse con el permiso previo y en forma escrita de los propietarios de los predios ribereños al Embalse.

4.3. LIMNOLOGICO

4.3.1. 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 y los valores máximos y mínimos para cada una de las estaciones (Tablas 1 y 2).

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 la 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 en el 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 CO₂ 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.

Tabla 1. Promedios obtenidos en las seis estaciones de muestreo.

	Calderón				Terreros	
	Est. 1	Est. 2	Est. 3	Est. 4	Est. 1	Est. 2
1 Ancho (m.)	1.20	0.52	1.32	1.14		
2 Profundidad (cm.)	24.87	17.92	20.08	24.35		
3 Transparencia (cm.)	21.28	8.17	3.58	5.07	6.83	0.95
4 Velocidad (m./min)	20.56	10.42	35.29	29.26		
5 Temperatura muestra (°C)	17.22	14.98	16.34	16.68	16.94	15.81
6 Temperatura ambiente (°C)	19.55	17.43	17.10	17.31	17.72	19.01
7 Humedad relativa (%)	63.34	59.36	67.12	70.60	65.38	58.21
8 Oxígeno disuelto (mg/l O ₂)	0.02	1.54	3.62	3.28	0.25	0.00
9 Dióxido de carbono (mg/l CO ₂)	29.17	20.27	5.53	4.67	22.70	33.65
10 pH	7.13	7.14	7.85	7.83	7.22	6.95
11 Conductividad (µmhos/cm)	599.67	419.05	545.00	532.50	548.00	536.33
12 Sólidos totales disueltos (mg/l)	288.17	200.67	260.00	253.00	265.00	251.83
13 Cloruro de sodio (mg/l NaCl)	292.03	202.98	264.11	258.49	266.02	260.36
14 Carbonato de calcio (mg/l CaCO ₃)	249.23	172.50	224.62	219.68	189.17	167.73
15 Alcalinidad P (mg/l CaCO ₃ P)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16 Alcalinidad T (mg/l CaCO ₃ T)	193.17	123.66	136.58	140.44	164.98	153.15
17 Alcalinidad por hidróxido (mg/l)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18 Alcalinidad por carbonatos (mg/l)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19 Alcalinidad por bicarbonatos (mg/l CaCO ₃)	193.17	123.66	136.58	140.44	164.98	153.15
20 Dureza total (mg/l CaCO ₃)	101.00	59.09	82.50	56.07	69.93	72.87
21 Dureza por calcio (mg/l CaCO ₃)	41.67	38.02	37.80	34.23	38.17	41.20
22 Dureza por magnesio (mg/l CaCO ₃)	59.33	21.07	44.70	21.83	31.76	31.67
23 Color aparente (U-PtCo)	2498.33	271.67	6263.33	6654.17	1231.67	2609.17
24 Turbidez (FTU)	534.17	50.63	1171.67	1200.83	225.00	469.17
25 Cloruros (mg/l Cl ⁻)	60.92	37.75	107.17	124.17	60.67	87.08
26 Nitrógeno amoniacal (mg/l NH ₃ ⁺ N)	36.98	18.07	25.25	23.78	20.78	18.20
27 Amoniacal (mg/l NH ₃)	45.12	22.04	30.81	29.02	25.36	23.42
28 Amonio (mg/l NH ₄ ⁺)	47.71	23.31	32.57	30.68	26.81	24.77
29 Nitrógeno nitrato (mg/l NO ₃ ⁻ N)	3.50	0.75	3.17	2.08	2.08	2.67
30 Nitrato (NO ₃ ⁻)	15.40	3.30	13.83	9.17	9.17	11.73
31 Nitrogeno Nitrito (mg/l NO ₂ ⁻ N)	0.22	0.048	0.14	0.09	0.023	0.04
32 Nitrito (mg/l NO ₂ ⁻)	0.71	0.160	0.45	0.29	0.074	0.13
33 Ortofosfatos (mg/l PO ₄ ³⁻)	12.70	5.03	5.82	6.28	6.42	7.01
34 Fósforo (mg/l P)	4.23	1.68	1.94	2.09	2.14	2.34
35 Pentóxido de fósforo (mg/l P ₂ O ₅)	16.93	6.70	7.76	8.37	8.56	9.34
36 Sulfatos (mg/l SO ₄ ²⁻)	45.00	14.17	1.67	3.33	10.83	1.67
37 DBO ₂ (mg/l O ₂)	87.83	121.59	200.00	200.60	118.67	123.55
38 DBO ₅ (mg/l O ₂)	162.49	224.93	370.00	370.93	219.53	228.57
39 DQO (mg/l COD)	405.67	66.00	192.00	357.33	93.67	147.67

Tabla 2. Valores máximos y mínimos obtenidos en las seis estaciones de muestreo.

	Máximo	Mínimo
1 Ancho (m.)	2.7	0.23
2 Profundidad (cm.)	75	4
3 Transparencia (cm.)	75	0
4 Velocidad (m./min)	47.62	0
5 Temperatura muestra (°C)	20	12.57
6 Temperatura ambiente (°C)	23	12
7 Humedad relativa (%)	99.85	36.41
8 Oxígeno disuelto (mg/l O ₂)	4.44	0
9 Dióxido de carbono (mg/l CO ₂)	67.76	0.2077
10 pH	8.27	6.74
11 Conductividad (µmhos/cm.)	953	161.3
12 Sólidos totales disueltos (mg/l)	481	77
13 Cloruro de sodio (mg/l NaCl)	471.28	76.085
14 Carbonato de calcio (mg/l CaCO ₃)	403.39	65.324
15 Alcalinidad P (mg/l CaCO ₃ P)	0	0
16 Alcalinidad T (mg/l CaCO ₃ T)	440	6.7
17 Alcalinidad por hidróxido (mg/l)	0	0
18 Alcalinidad por carbonatos (mg/l)	0	0
19 Alcalinidad por bicarbonatos (mg/l CaCO ₃)	440	6.7
20 Dureza total (mg/l CaCO ₃)	200	4.33
21 Dureza por calcio (mg/l CaCO ₃)	54.2	2.23
22 Dureza por magnesio (mg/l CaCO ₃)	160	2.02
23 Color aparente (U-PtCo)	11800	195
24 Turbidez (FTU)	2050	40
25 Cloruros (mg/l Cl)	245	22.5
26 Nitrógeno amoniacal (mg/l NH ₃ N)	103.75	6.5
27 Amoniacal (mg/l NH ₃)	126.58	7.93
28 Amonio (mg/l NH ₄ ⁺)	133.84	8.385
29 Nitrógeno nitrato (mg/l NO ₃ ⁻ N)	6.5	0
30 Nitrato (NO ₃ ⁻)	28.6	0
31 Nitrogeno Nitrato (mg/l NO ₃ ⁻ N)	1	0
32 Nitrato (mg/l NO ₃ ⁻)	3.3	0
33 Ortofosfatos (mg/l PO ₄ ³⁻)	26.5	0.5
34 Fósforo (mg/l P)	8.8333	0.1667
35 Pentóxido de fósforo (mg/l P ₂ O ₅)	35.333	0.6667
36 Sulfatos (mg/l SO ₄ ²⁻)	105	0
37 DBO ₂ (mg/l O ₂)	250	1
38 DBO ₅ (mg/l O ₂)	462.5	1.85
39 DQO (mg/l COD)	1650	0

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 amoniacal, 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 amoniacal 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 nitrito 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 halló en el sexto muestreo como 1 mg/l en la primera estación de Calderón.

El promedio de nitrito 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 DBO₂ 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 DBO₅ 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/ 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, DBO₂, DBO₅ 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.

4.3.2. Factores bióticos

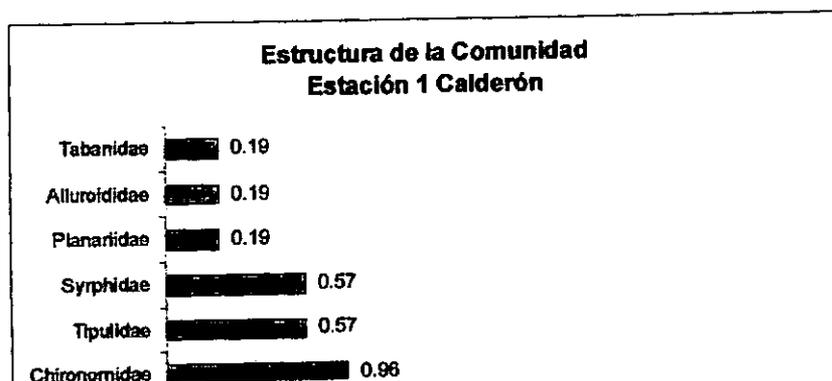
4.3.2.1. Estructura de la Comunidad.

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 % (Foto 45); Tubificidae con la especie *Limnodrilus udekemianus* con 5.56 % (Foto 46) y Scirtidae, género *Scirtes* con 1.15 % (Foto 47). Esta estación presentó el último lugar en cuanto al número de familias reportadas en las cuatro estaciones estudiadas (Tabla 3, Figuras 1 y 2). Vale la pena resaltar que en esta estación se encontró la familia Alluroididae (Género *Brinkhurstia*) no reportada hasta ahora para Colombia.

Tabla 3. Familias, porcentajes y número de individuos encontrados en la estación uno de la Quebrada Calderón.

	Familia	%	TOTAL
1	Psychodidae	89.66	468
2	Tubificidae	5.56	29
3	Scirtidae	1.15	6
4	Ephyridae	0.96	5
5	Chironomidae	0.96	5
6	Tipulidae	0.57	3
7	Syrphidae	0.57	3
8	Planariidae	0.19	1
9	Alluroididae	0.19	1
10	Tabanidae	0.19	1
		100	522



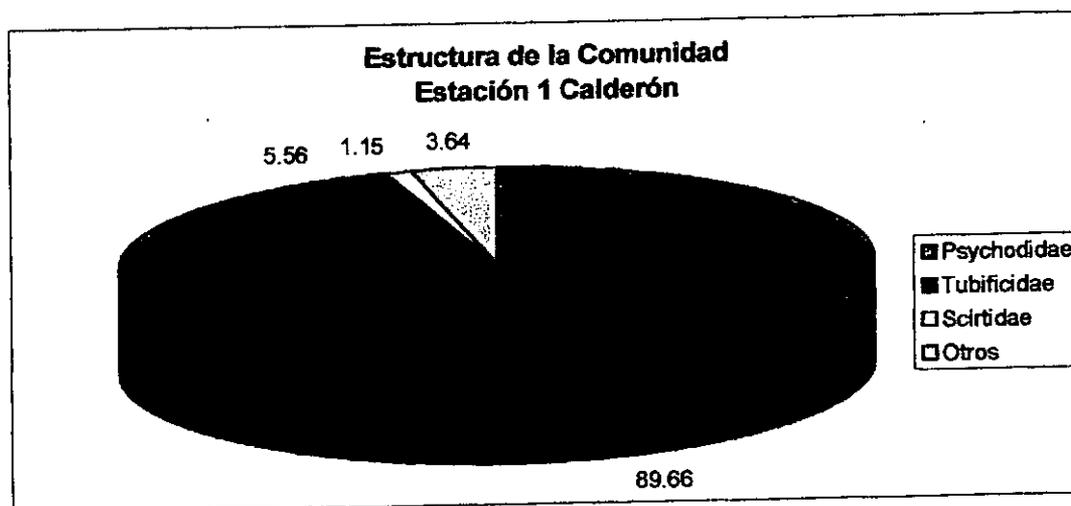


Figura 2. Porcentaje de las familias más representativas en la estación uno de la quebrada Calderón.

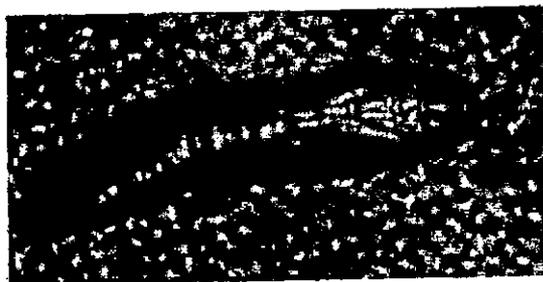


Foto 45. Género *Psychoda*



Foto 46. Especie *Limnodrilus udekemianus*



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 % (Foto 48); le sigue la familia Tubificidae especies *Tubifex tubifex* (Foto 49) y *Limnodrilus hoffmeisteri* (Foto 50) con 4.57 % y la familia Syrphidae con 1.27% (Foto 51); la estación ocupó el segundo lugar en cuanto al número de familias reportadas (Tabla 4, Figuras 3 y 4).

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 % (Foto 48); le sigue la familia Psychodidae género *Psychoda* con 17.63 % (Foto 45) y la familia Tubificidae con 9.92 % (Foto 49); la estación ocupó el primer lugar en cuanto al número de familias reportadas (Tabla 5, Figuras 5 y 6).

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 % (Foto 48); sigue la familia Tubificidae con 24.61 % (Foto 49) y la familia Psychodidae género *Psychoda* con 10.10 % (Foto 45); esta estación ocupó el cuarto lugar en cuanto al número de familias reportadas (Tabla 6, Figuras 7 y 8).

Tabla 4. Familias, porcentajes y número de individuos encontrados en la estación dos de la Quebrada Calderón.

	Familia	%	TOTAL
1	Chironomidae	90.12	2207
2	Tubificidae	4.57	112
3	Syrphidae	1.27	31
4	Scirtidae	0.90	22
5	Tipulidae	0.86	21
6	Psychodidae	0.53	13
7	Libellulidae	0.41	10
8	Ephydriidae	0.33	8
9	Culicidae	0.29	7
10	Planariidae	0.16	4
11	Glossiphoniidae	0.16	4
12	Elmidae	0.12	3
13	Dytiscidae	0.12	3
14	Physidae	0.08	2
15	Hyalellidae	0.04	1
16	Tabanidae	0.04	1
		100.00	2449

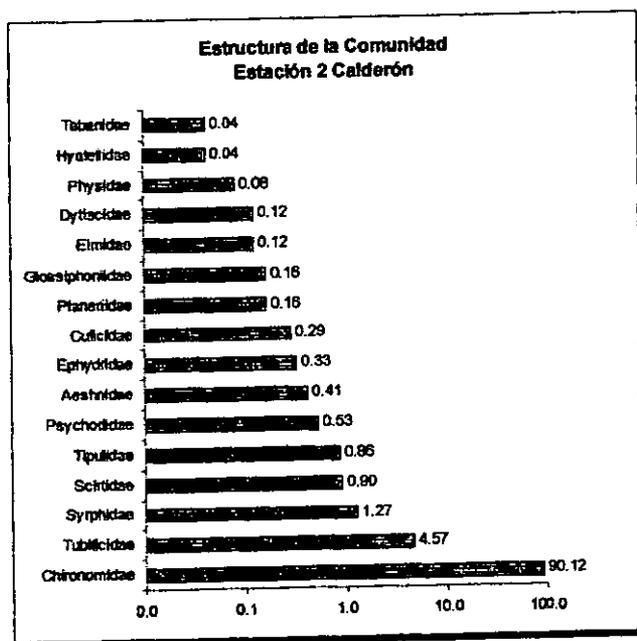


Figura 3. Estructura de la comunidad de la estación dos en la quebrada Calderón.

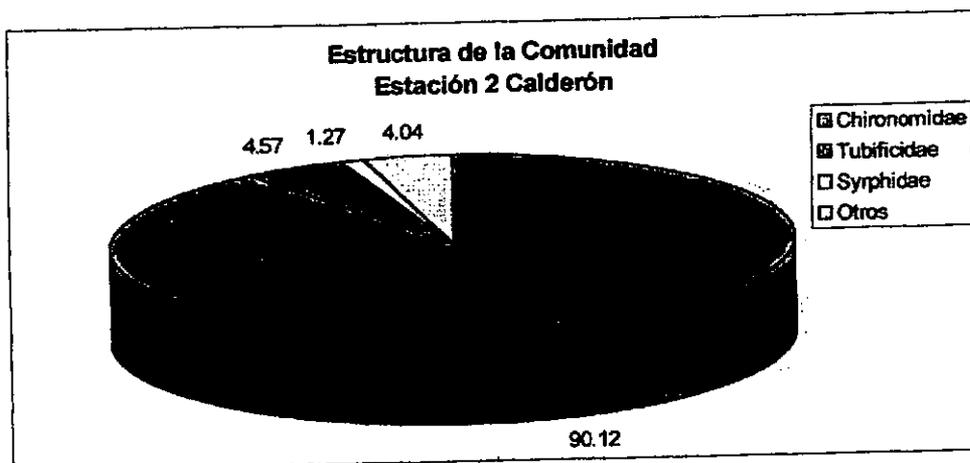


Figura 4. Porcentaje de las familias más representativas en la estación dos de la quebrada Calderón.

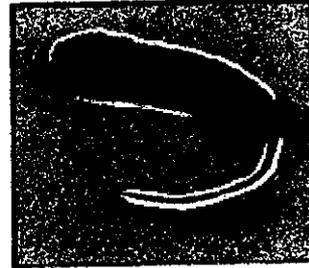
Foto 48. Género *Chironomus*Foto 49. Especie *Tubifex tubifex*Foto 50. Especie *Limnodrilus hoffmeisteri*

Foto 51. Familia Syrphidae

Tabla 5. Familias, porcentajes y número de individuos encontrados en la estación tres de la Quebrada Calderón.

	Familia	%	Total
1	Chironomidae	66.04	1225
2	Psychodidae	17.63	327
3	Tubificidae	9.92	184
4	Glossiphoniidae	2.91	54
5	Tipulidae	1.13	21
6	Physidae	0.86	16
7	Ephyridae	0.32	6
8	Culicidae	0.27	5
9	Syrphidae	0.22	4
10	?	0.16	3
11	?	0.11	2
12	?	0.11	2
13	Gerridae	0.11	2
14	Alluroididae	0.05	1
15	Elmidae	0.05	1
16	Dytiscidae	0.05	1
17	Tabanidae	0.05	1
		100.00	1855

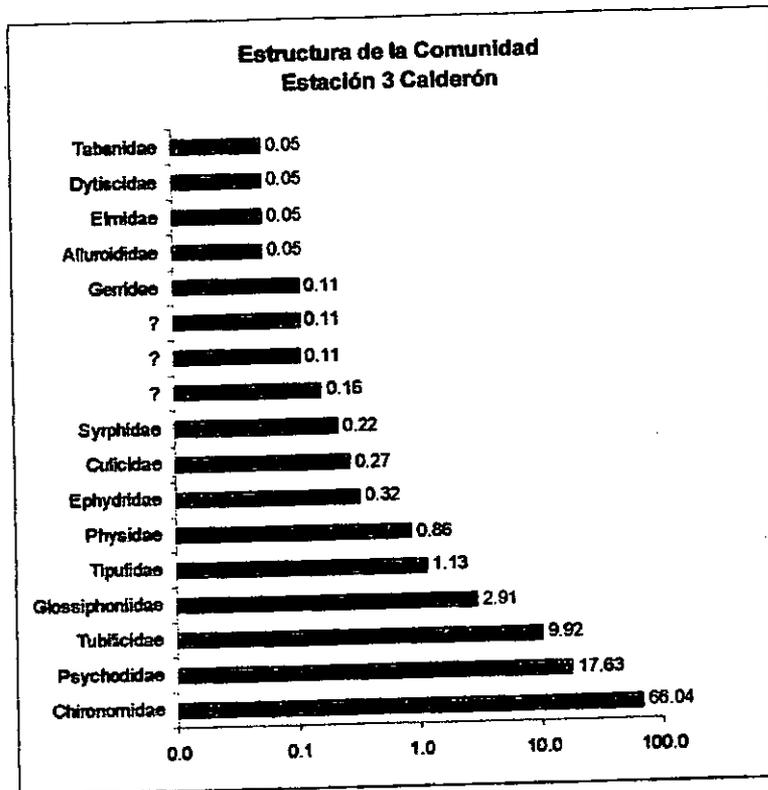


Figura 5. Estructura de la comunidad de la estación tres en la quebrada Calderón.

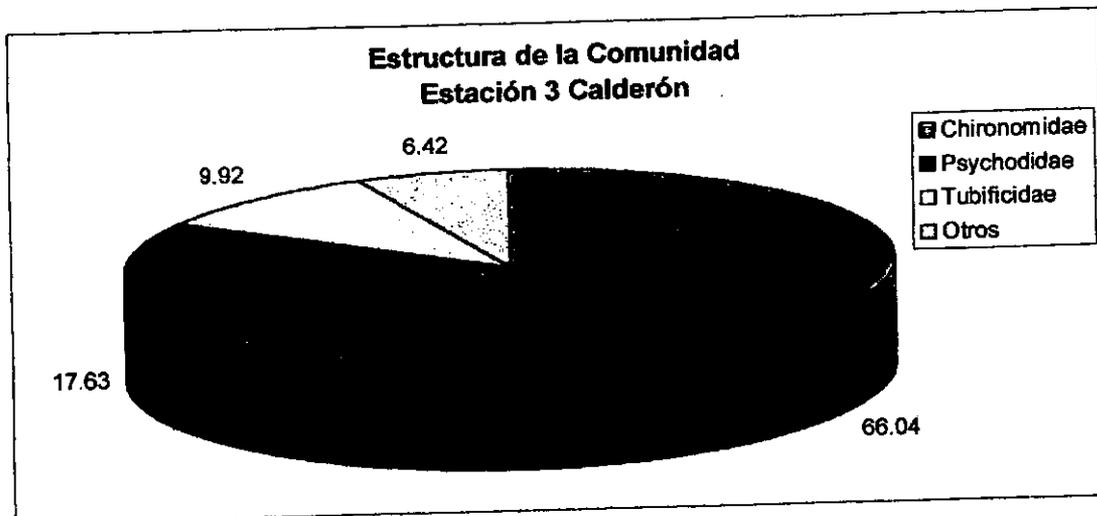


Figura 6. Porcentaje de las familias más representativas en la estación tres de la quebrada Calderón.

Tabla 6. Familias, porcentajes y número de individuos encontrados en la estación cuatro de la Quebrada Calderón.

	Familia	%	Total
1	Chironomidae	51.81	703
2	Tubificidae	24.61	334
3	Psychodidae	10.10	137
4	Glossiphoniidae	6.85	93
5	Culicidae	5.67	77
6	Tipulidae	0.37	5
7	Tabanidae	0.22	3
8	?	0.15	2
9	Physidae	0.07	1
10	?	0.07	1
11	Dixidae	0.07	1
		100	1357

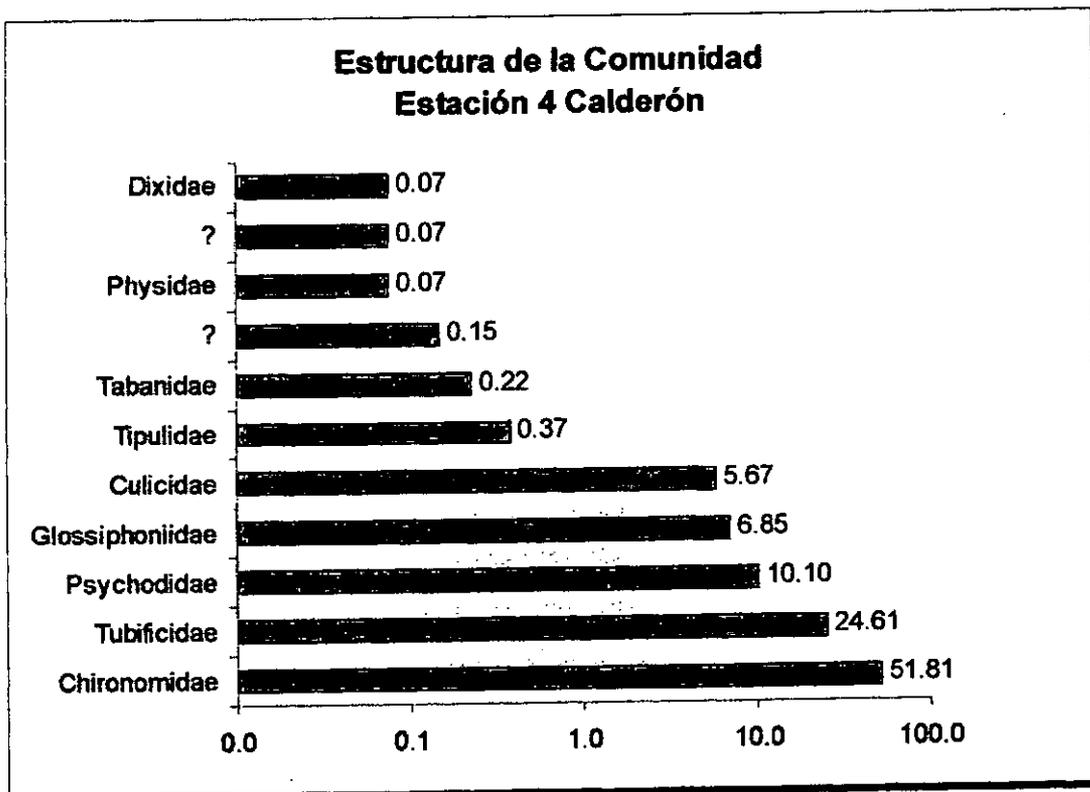


Figura 7. Estructura de la comunidad de la estación cuatro en la quebrada Calderón.

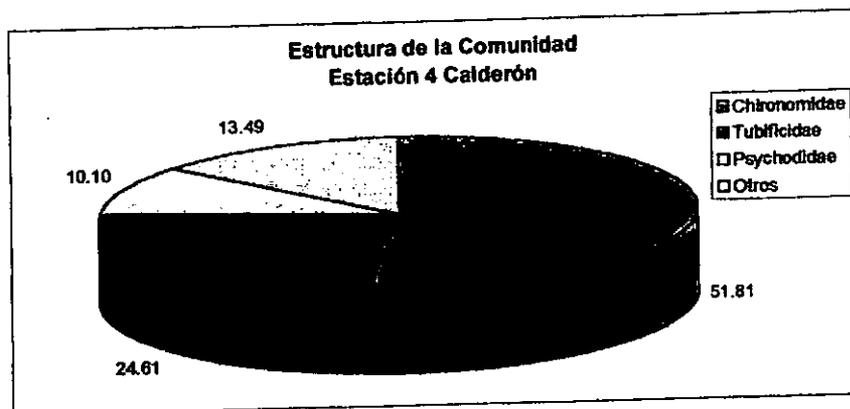


Figura 8. Porcentaje de las familias más representativas en la estación cuatro de la quebrada Calderón.

Para la estación uno de Terreros el total de individuos fue de 884 distribuidos en 16 familias, siendo la más representativa Glossiphoniidae género *Helobdella* con 35.63% (Foto 52); le sigue la familia Scirtidae géneros *Scirtes* (Foto 47) y *Elodes* (Foto 53) con 31.56 % y Planariidae, especie *Dugesia tigrina* con 10.52 % (Foto 54); en cuanto al número de familias ocupó también el segundo lugar (Tabla 7, Figuras 9 y 10).

En la estación dos de Terreros se reportaron 431 organismos distribuidos en 13 familias; las más representativas correspondieron a Scirtidae géneros *Scirtes* (Foto 47) y *Elodes* (Foto 53) con 37.82 % ; le siguió Planariidae 26.91 % predominando la especie *Dugesia tigrina* (Foto 54) luego se encontró la familia Tipulidae (Foto 55), géneros *Holorusia*, *Tipula*, *Limnophila* y *Hexatoma*, con 7.42 %. La estación ocupó el tercer lugar en cuanto al número de familias reportadas (Tabla 8, Figuras 11 y 12).

Tabla 7. Familias, porcentajes y número de individuos encontrados en la estación uno de la represa de Terreros.

	Familia	%	TOTAL
1	Glossiphoniidae	35.63	315
2	Scirtidae	31.56	279
3	Planariidae	10.52	83
4	Tipulidae	7.24	64
5	Chironomidae	5.66	50
6	Ephydriidae	4.30	38
7	Physidae	1.36	12
8	Psychodidae	1.02	9
9	Culicidae	1.02	9
10	Dyticidae	0.45	4
11	Elmidae	0.34	3
12	Aeshnidae	0.23	2
13	Tabanidae	0.23	2
14	?	0.23	2
15	Tubificidae	0.11	1
16	Corbidae	0.11	1
		100	884

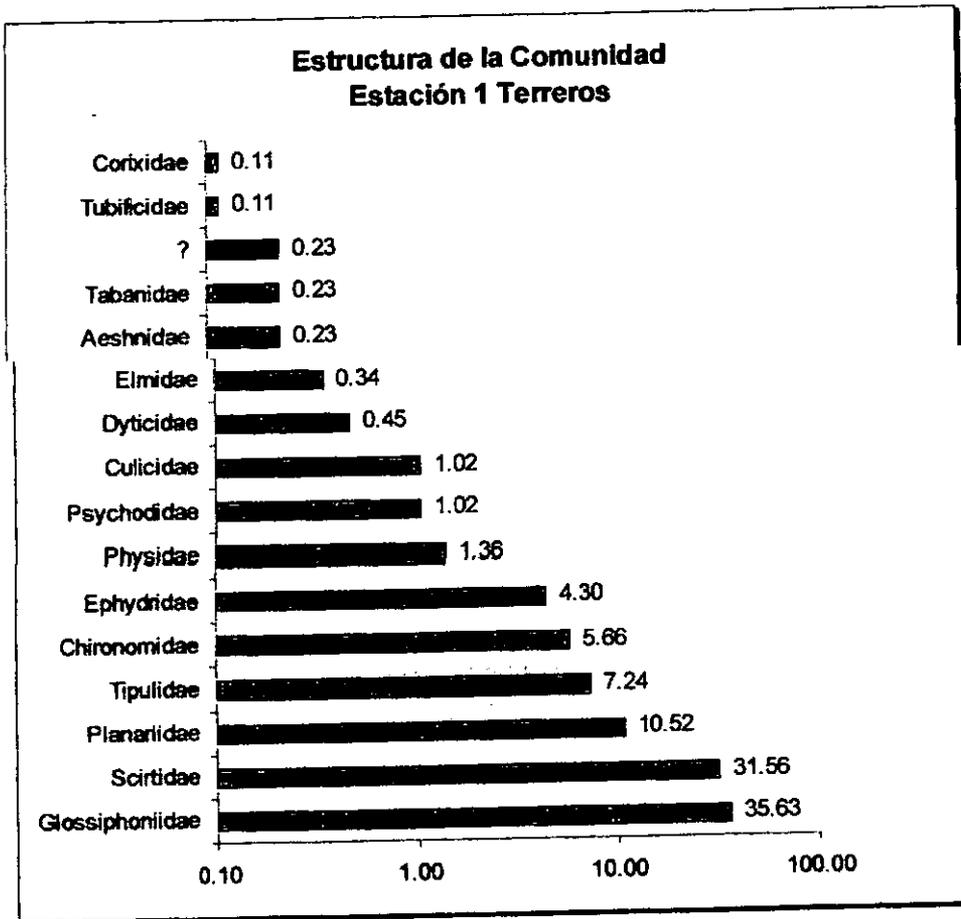


Figura 9. Estructura de la comunidad de la estación uno en la represa de Terreros.

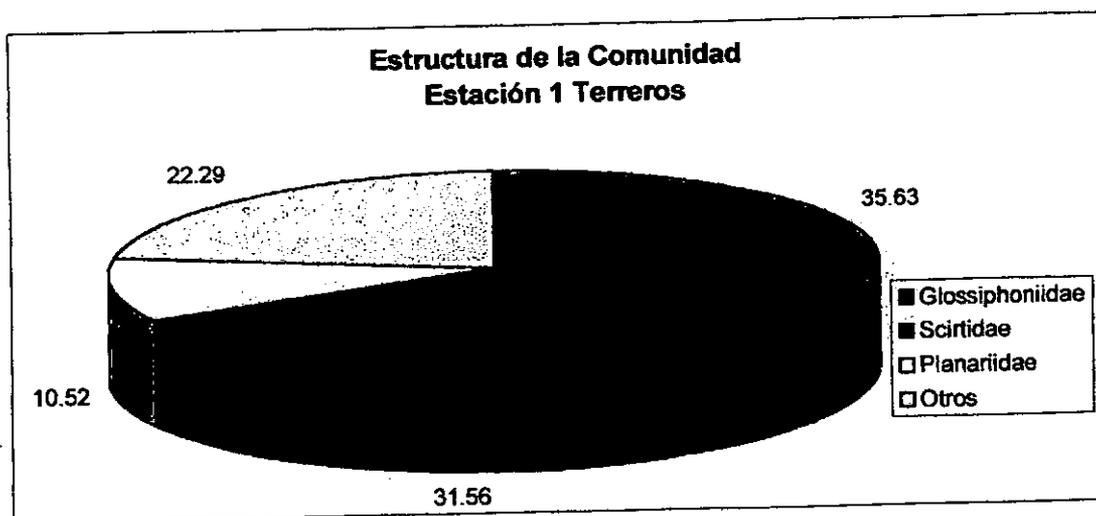


Figura 10. Porcentaje de las familias más representativas en la estación uno de la represa de Terreros.

Foto 52. Género *Helobdella*Foto 53. Género *Elodes*Foto 54. Especie *Dugesia tigrina*

Tabla 8. Familias, porcentajes y número de individuos encontrados en la estación dos de la represa de Terreros.

	Familia	%	TOTAL
1	Scirtidae	37.82	163
2	Planariidae	26.91	116
3	Tipulidae	7.42	32
4	Tubificidae	7.19	31
5	Glossiphoniidae	6.73	29
6	Physidae	6.73	29
7	Chironomidae	3.71	16
8	Psychodidae	1.16	5
9	Enchytraeidae	0.70	3
10	Culicidae	0.70	3
11	Ephydriidae	0.46	2
12	Hyalellidae	0.23	1
13	Empididae	0.23	1
		100	431

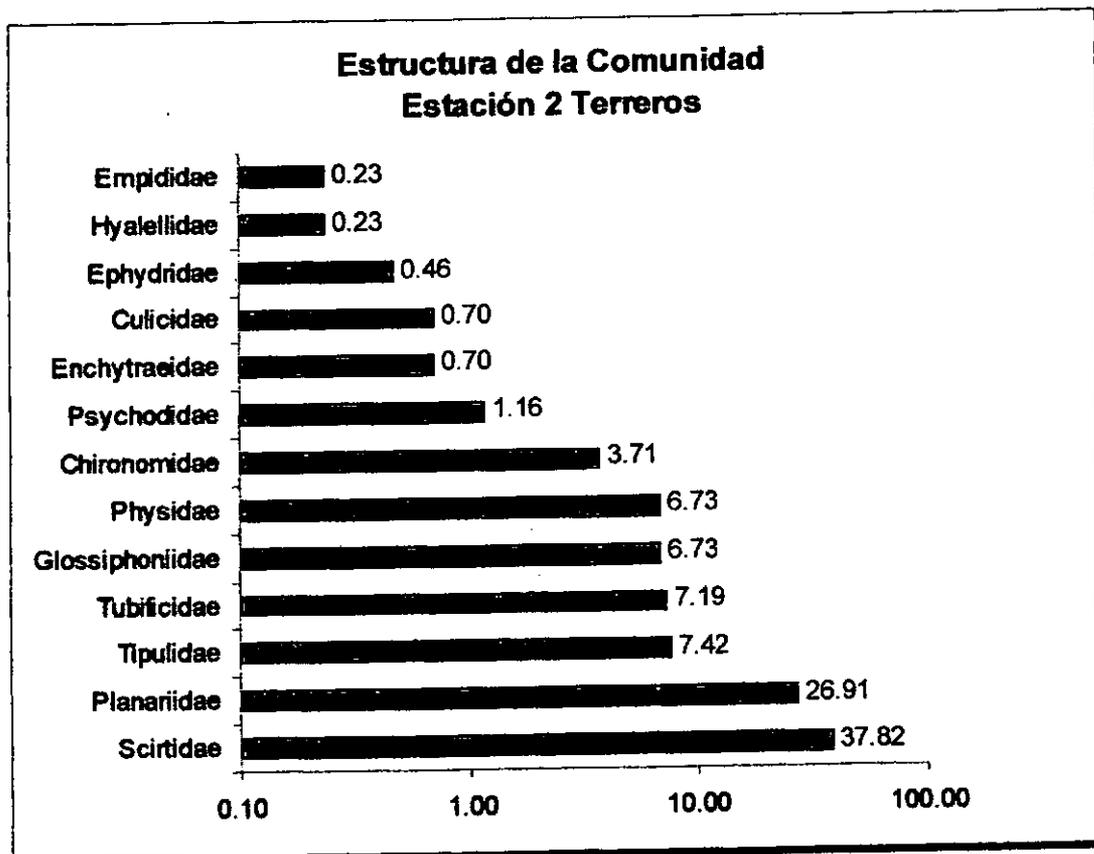


Figura 11. Estructura de la comunidad de la estación dos en la represa de Terreros.

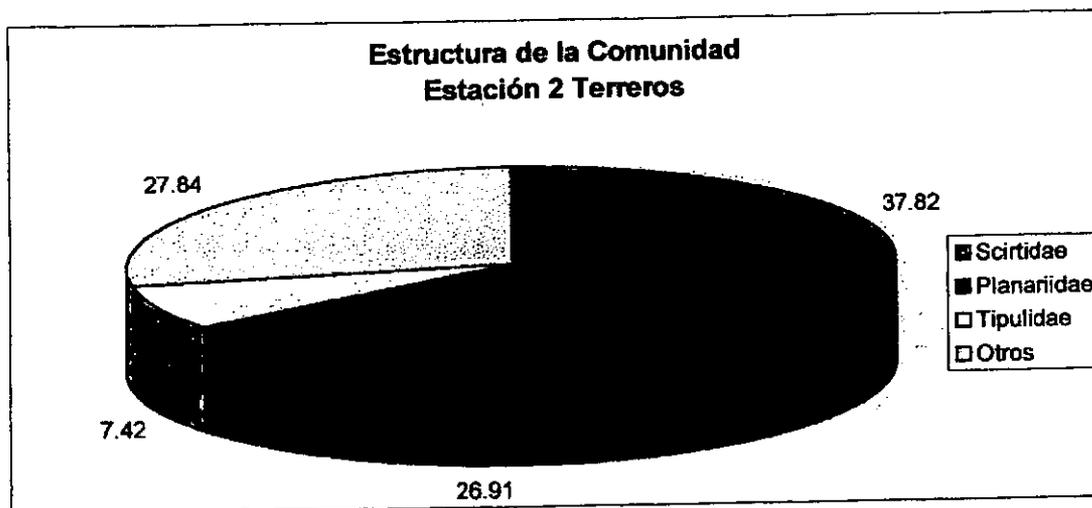


Figura 12. Porcentaje de las familias más representativas en la estación dos de la represa de Terreros.

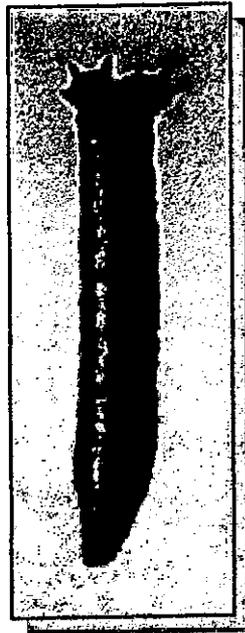


Foto 55. Género *Holorusia*

4.3.2.2. 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 (Figura 13).

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 (Figura 14).

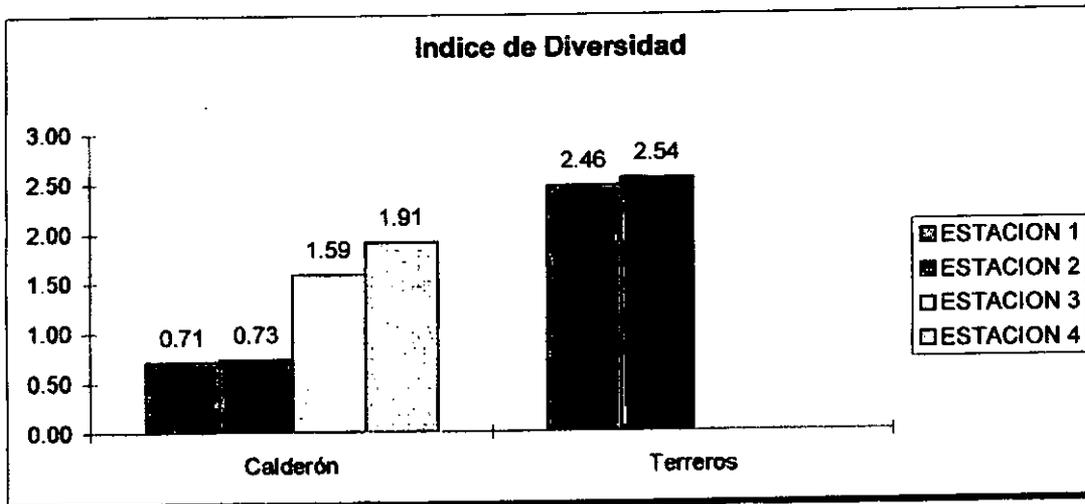


Figura 13. Índice de Diversidad encontrado en las seis estaciones.

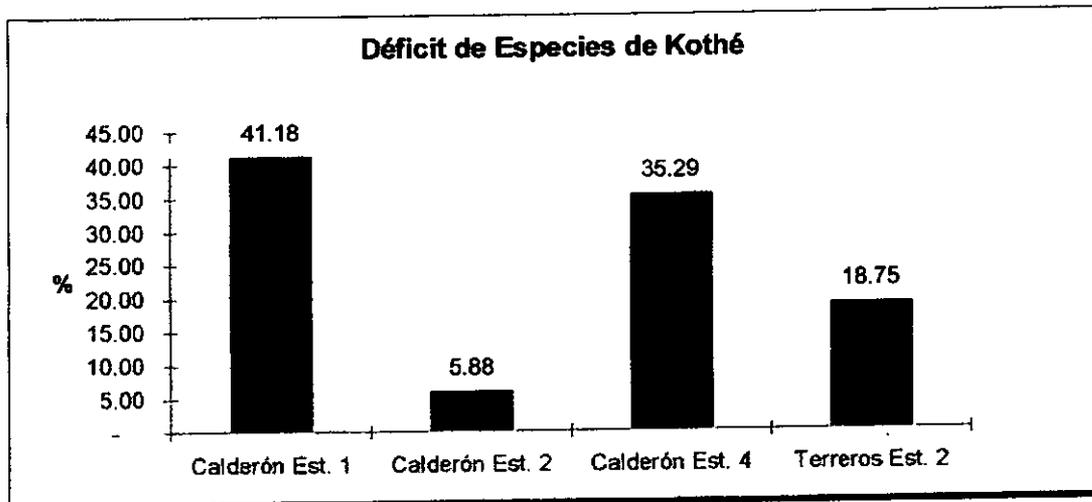


Figura 14. Índice de Kothé encontrado en las seis estaciones de muestreo.

4.4. SANEAMIENTO AMBIENTAL Y SALUD

4.4.1 Diagnóstico ambiental

El propósito de este Diagnóstico 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 esta 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 ríos, 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 escorrentía. 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.

Los resultados de este diagnóstico contemplaron los siguientes aspectos :

4.4.1.1. Servicios públicos sanitarios.

Se consideran como tal, para efectos de este trabajo: Agua potable, alcantarillado, aseo urbano.

Agua Potable: Fuente de abastecimiento: Pozo profundo de 220 mts, el agua es impulsada con una bomba de 25 caballos.

Localización: En la parte baja de la urbanización, aguas abajo de la represa Terreros.

Almacenamiento: Tanque de 144 m³ ubicado en la parte alta de la ciudadela.

Distribución: El agua se distribuye, desde el tanque alto con mangueras, rara vez con tubería de pvc, de diámetro entre media y una pulgada.

Frecuencia de distribución: El suministro es de dos veces por semana durante una hora.

Almacenamiento domiciliario: En tanques y vasijas de diferentes materiales y capacidades, la gran mayoría sin tapas que los protejan de la contaminación exterior.

Tratamiento de potabilización: Ninguno.

Análisis de calidad: No existen análisis que brinden información acerca de la calidad del agua, ya que ésta es suministrada a la comunidad sin tratamiento; la calidad del agua se puede ver aún más afectada por la manera como se distribuye y la forma como se almacena.

Cierto sector de la comunidad lava sus ropas en las aguas efluentes del embalse, poniendo en grave riesgo su salud por las condiciones de alta carga patógena que presentan estas aguas. (Foto 56)

Comentarios: A pesar de ser el agua subterránea, desde el punto de vista bacteriológico mas confiable que cualquier otra fuente de abastecimiento, se deben tomar precauciones en este caso dado que se desconoce el origen de las mismas. El pozo puede ser alimentado por las aguas del embalse, que están altamente contaminadas. De no existir contaminación biológica en el pozo, esta se puede adquirir en la distribución y almacenamiento domiciliario por la manera deficiente como se realizan.

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.

No existe alcantarillado pluvial. Las aguas lluvias escurren por las vías y el terreno destapado, aumentando el proceso de erosión y la acumulación de residuos sólidos en la represa. A largo plazo será causal de desestabilización de taludes y por consiguiente de poner en grave peligro la estabilidad de las viviendas.

Alcantarillado Sanitario. Los tramos existentes han sido construidos sin obedecer a ningún diseño y su colocación sobre el terreno no es la indicada para terrenos con pendiente. No hay una buena cimentación, como consecuencia se presentan rupturas de tuberías. No hay construidas cámaras de inspección y/o de amortiguación de velocidades o de pérdida de energía. (Foto 57 y 58)



Foto 56

Otra solución que se presenta es la de eliminar las aguas residuales individualmente por vivienda o en pequeños grupos sobre los vallados o cárcavas que presenta el terreno.

Comentario. La carencia de un alcantarillado sanitario contribuye a la presencia de malos olores que ocasionan incomodidades, por la presencia de ratas, moscas, mosquitos que atentan contra la salud de las personas. Afectan la calidad del entorno, el precio de la tierra, contaminan la represa y por ende disminuyen la calidad de vida.

La solución a este problema demanda obras de ingeniería costosas, dado que deben bombearse parcial o totalmente las aguas y además construir sistemas de tratamiento para las mismas.



Foto 57



Foto 58

Como esta alternativa no es fácil de alcanzar en corto tiempo, se deben construir sistemas provisionales de tratamiento, aprovechando las depresiones naturales del terreno, después de su acondicionamiento, un tiempo de retención de las aguas que permitan una remoción de materia orgánica al nivel alcanzado en un tratamiento preliminar (40%-60%)

Aseo Urbano.

El almacenamiento al interior de la vivienda se realiza deficientemente, en diferentes recipientes: canecas, bolsas plásticas, cajas de cartón y otros.

El servicio de recolección de los residuos sólidos, se realiza dos veces por semana, en vehículos con capacidad entre 3 y 4 toneladas, sin sistema de compactación..

Este servicio se presta por las vías de fácil acceso, en puntos especiales de recolección. Por consiguiente los habitantes de calles angostas y vías en mal estado, deben trasladar sus residuos hasta los sitios acordados.

Comentarios: La falta de conciencia ambiental y ciudadana y de pertenencia al sector, son factores que contribuyen a que muy pocas familias colaboren en la recolección sanitaria de los residuos, por consiguiente la mayoría los vierten en la represa u otros lugares que les demanden menor esfuerzo.

La ciudadela presenta muchos lugares en donde se han ido formando botaderos de basura a cielo abierto, en despeñaderos, cercanías de la laguna, cárcavas. En estos botaderos se observan ratas, moscas, mosquitos, se producen malos olores, los perros y otros animales domésticos se alimentan de detritus allí presentes. (Fotos 59 y 60)

Esta situación, sumada a la carencia de árboles, a la falta de cubierta vegetal a aguas residuales estancadas por doquiera o mal canalizadas, el aspecto sanitario del barrio es deplorable.

Reciclaje: No hay actividad alguna. Por lo tanto es necesario continuar con las actividades educativas para concientizar a la comunidad, acerca de la importancia de colocar los residuos sólidos en los lugares destinados para tal fin, contribuyendo a mejorar física y sanitariamente el entorno. Impulsar a los grupos juveniles para continuar con el trabajo de reciclaje que en forma incipiente comenzaron.

También se debe continuar con los trabajos iniciados en el Rincón del Lago para que los residuos orgánicos sean transformados en compost, el cual se aprovecharía para plantar árboles que disminuyan la contaminación visual y el impacto del viento y la lluvia sobre el terreno destapado.

4.4.1.2. Contaminación del aire.

Es producida por el polvo que se levanta de las vías por acción del viento , circulación de vehículos, y por la explotación de las canteras; por gases provenientes de la descomposición y quema incontrolada de basuras y por la descomposición de las aguas residuales en los vallados y la represa.

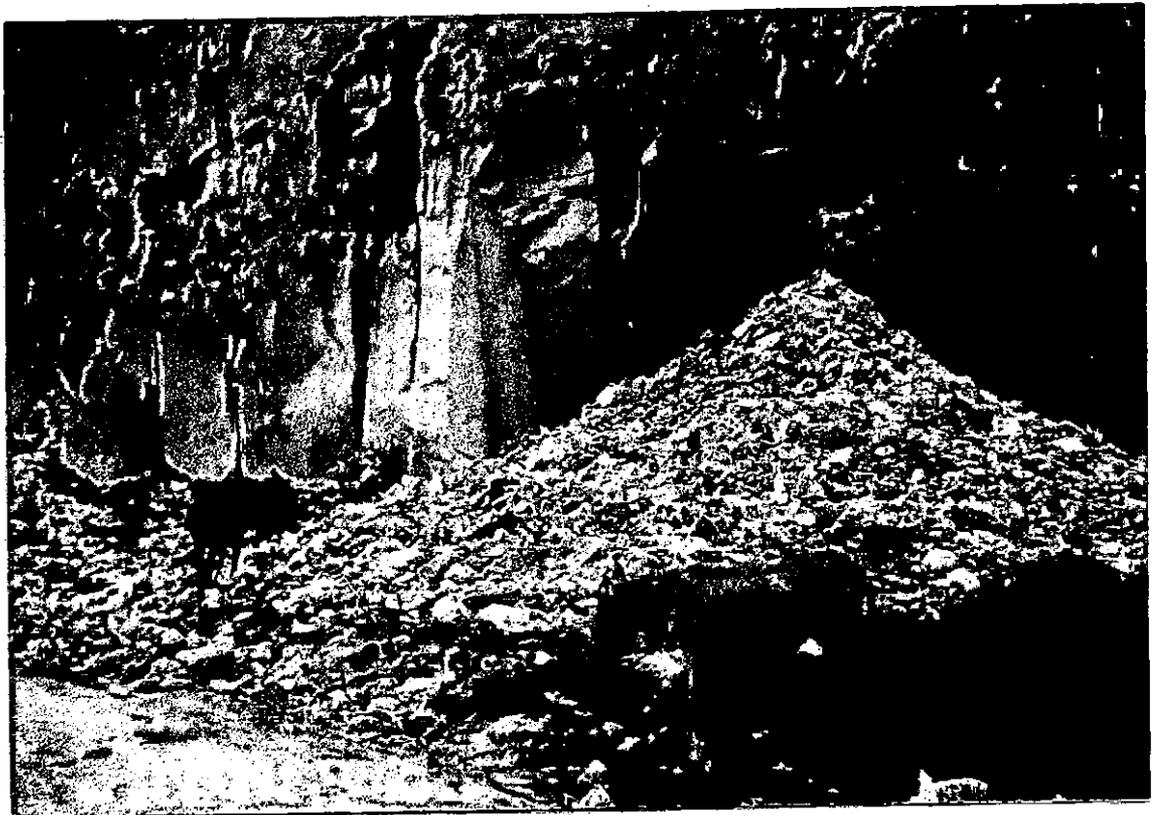


Foto 59



Foto 60

4.4.1.3. Presencia de artrópodos y roedores.

Los artrópodos se encuentran en casi todas las viviendas. Las moscas se reproducen en las basuras y en lugares húmedos en donde esté presente materia orgánica en descomposición. Los mosquitos y zancudos, se desarrollan en las aguas estancadas, bien sea por acción de la lluvia o por desagües de aguas residuales y en la Represa.

Los roedores. Constituye fauna casi nativa del entorno por la deficiente disposición de basuras, de las aguas residuales y el fecalismo es tal el grado de infestación, que se observa a cualquier hora del día.

4.4.1.4. Fecalismo.

Se presenta por la falta de alcantarillado o letrinas en muchas viviendas y la carencia de hábitos de higiene. En las zonas deshabitadas de la ciudadela, en lotes vacíos, lugares desolados, cercanías a la represa y en los vallados es común encontrar deposiciones 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

4.4.1.5. Estado sanitario de las viviendas.

Las viviendas de la Ciudadela han sido levantadas con diferentes tipos de materiales, se observan las construcciones en materiales tales como madera, cartón, plástico, zinc, pero predominan las de ladrillo y concreto. Aunque no se ingresó al interior muchas viviendas, desde el exterior era fácil detectar que en su gran mayoría por los aspectos antes mencionados, las condiciones sanitarias son bastantes deficitarias.

4.4.2. La salud en la comunidad de la ciudadela sucre y su relación con el ambiente.

Quizá uno de los sectores con mayores problemas que afrontar en los cinturones poblacionales que rodean una gran urbe como Santa Fe de Bogotá, es la Ciudadela Sucre, un sitio alejado de cualquier plan del Estado cuyos pobladores, muchos de ellos desplazados por la violencia se enfrentan día a día al reto de sobrevivir en medio de un paisaje desolador con una mínima infraestructura y mínima economía, basada principalmente en la celaduría y la construcción, por parte de los varones y servicio doméstico, hogar y floricultura, por parte de la comunidad femenina.

Problemas como la Enfermedad Diarréica Aguda (EDA), la Infección respiratoria Aguda (IRA), malnutrición, ETS, falta de servicios médicos adecuados, hospitales y droguerías e incluso, Centros de Salud con atención continua, son algunos de los mayores inconvenientes por los cuales atraviesa esta zona de Soacha, que alberga miles de personas cuyo propósito común es de conservar a toda costa su patrimonio material, fruto de muchos años de trabajo y dedicación, así como de enfrentamientos y luchas contra la clase dirigente, para algún día, ojalá no lejano, mejorar su calidad de vida.

Así mismo, el nivel demográfico en esta población aumenta considerablemente en la medida que la calidad de educación decrece, presentándose un auge significativo en la maternidad juvenil, representado por

adolescentes que no se encuentran capacitadas física ni psicológicamente para concebir y cuidar de un niño, con todo lo que ello conlleva.

En lo que tiene que ver con los Hogares de Bienestar Familiar (ICBF) de Ciudadela Sucre, la prestación de servicios se ve truncada dada la mínima dotación con que cuenta cada uno de ellos. Esto, aunado a la poca responsabilidad de los padres quienes delegan sus funciones educativas en las madres comunitarias, dejando un vacío del afecto materno en la formación de la futura personalidad y desarrollo físico y mental del joven.

En lo relacionado con la prestación de servicios médicos cabe añadir que, si bien el servicio de droguerías deja buenos dividendos, muchos de los encargados comentaron la baja demanda de productos, bien por su uso o su precio, pues este sector se caracteriza por una mínima entrada económica. Finalmente, los pobladores de la Ciudadela Sucre compran sus drogas de acuerdo al precio y no atendiendo a sus características, empleando en ocasiones fórmulas médicas y en otras, consultando a los encargados de las droguerías. Todo lo anterior deja ver que existe una clara tendencia a la automedicación, debido a la confianza que despierta en ellos el encargado de las droguerías. El servicio del centro de salud es bueno, a pesar de ciertas fallas que aún no logran superar. Las enfermedades que con mayor frecuencia se presentan y son causa de visitas médicas, a la droguería o de consumo de medicamentos son la gripa, diarrea, desnutrición, de lo cual deriva que el consumo más destacado de drogas sea el de antibióticos, antiparasitarios y monodilatadores.

4.4.2.1 DIAGNOSTICO EN SALUD DE 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, cuentan con una minuta que les otorga el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), 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, quien 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 es sólo 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: los niños quedan solos en sus casas, 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. Se ha pensado en un terreno propiedad de SOLANO Y PLATA, con ubicación contigua al Centro de Salud del sector, con un costo aproximado de 600 millones de pesos.

En lo correspondiente a los centros de salud, Ciudadela Sucre cuenta solamente con uno, con significativa carencia de atención permanente, de tal manera que los pobladores del sector deben sus requerimientos a la prestación de servicios de las droguerías. Durante una visita realizada al sector, se consultaron las cuatro droguerías existentes con el fin de obtener mayor información acerca de la salud del lugar. Para ello se indagó a los encargados de las mismas respecto a los productos de mayor demanda en la comunidad, dando como resultado los siguientes: antibióticos, antiparasitarios, monodilatadores, leche para niños, antidiarréicos, vitaminas y anticonceptivos, principalmente. En lo que respecta a la preferencia de la comunidad por las droguerías sobre el Centro de Salud, la respuesta se inclinó por las primeras, dando como argumento la confianza por el encargado, el buen servicio, entre otros. En cuanto al Centro de Salud, si bien

las referencias lo catalogan como bueno, existen también varias objeciones como la falta de atención permanente y la carencia de medicamentos.

En cuanto a las madres gestantes y partos respecta, muchas personas del lugar confesaron la existencia de parteras encargadas de cumplir con esta función, de manera que la cantidad de mujeres que acuden al Hospital de Soacha para dar a luz constituyen una minoría. De igual manera, algunas madres embarazadas de Ciudadela Sucre no tienen los cuidados nutricionales adecuados, presentan debilidad, problemas nerviosos y algunas, incluso, recurren a fajas para ocultar su estado.. Al creciente índice demográfico se le suman problemas como la carencia de higiene de los niños por parte de algunas madres, así como el deficiente estado nutricional con el cual nacen muchos de los menores de esta zona, uno de los principales problemas que afecta esta comunidad.

Respecto a lo anterior, con el propósito de conseguir información acerca de la calidad nutricional de la comunidad, se consultó la opinión de varios tenderos, quienes manifestaron como productos de mayor demanda los siguientes: arroz, papa, pasta, pollo, carne, gaseosa , productos empacados (papas fritas, Chitos, etc.), chocolate, leche, pan (como dieta diaria) y una cantidad limitada de frutas y verduras.

4.4.3. Talleres para los hogares del ICBF

La aceptación por parte de las Madres Comunitarias y padres usuarios de los Hogares de Bienestar Familiar fue renuente en un principio, a pesar de las necesidades en salud que presentan. Pero luego de una integración y cercanía con dicha comunidad, descubrieron nuevas formas de aprendizaje basadas en el respeto y la participación activa, que les permitió acercarse a los problemas de mayor trascendencia en la comunidad, relacionados con el factor ambiental.

De igual manera se llevó a cabo un intercambio de ideas, basadas en las costumbres propias de una comunidad, tales como remedios caseros, tabúes y prácticas en salud y experiencias cotidianas, siempre contando con el apoyo del equipo asesor y respondiendo a las expectativas de todo el grupo. Uno de los aspectos que con mayor frecuencia incidió en el logro de los propósitos de la labor fue la falta de tiempo con el que cuentan dichas personas, dadas sus obligaciones hogareñas.

La actividad comunitaria realizada con los adultos del sector se orientó con base en la I.A.P. (Investigación Acción Participativa), 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 .

Esto permitió que las madres comunitarias y algunos de los padres usuarios lograron vincularse a 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 reforzó las estrategias en 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 .

Problemas de selección

Otro elemento de importancia es la concientización de los padres frente a su responsabilidad afectiva con sus hijos, especialmente cuando se encuentran enfermos y 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.

4.4.4. Talleres para los centros educativos

El trabajo realizado con los colegios del sector de la Ciudadela Sucre, Anexo Ciudadela Sucre, Concentración Ciudadela Sucre y Colegio los Pinos, permitió al grupo investigador de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas elaborar un programa de intervención y prevención en salud a los estudiantes de los grados comprendidos entre cero y séptimo .

Esto se logró mediante la aplicación de talleres los días martes y viernes, en las escuelas mencionadas anteriormente, haciendo 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, identificando en ellas los factores contaminantes como aguas residuales, quema de basuras, canteras y vectores patógenos . Llaman la atención de manera particular, la familiaridad de los niños con las canteras y el polvo provocado por las mismas, razón por la cual muchos de los menores no identifican los anteriores aspectos como problemática ambiental y en salud .

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, o las adquiridas por efecto de la contaminación . 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.

A nivel de la contaminación del agua, el grupo investigativo percibió las condiciones mínimas de sanidad que se presentan en los centros educativos, como es el caso de los baños , puesto que el agua con que cuentan proviene de algibes y la comunidad no tiene servicios de acueducto ni alcantarillado, entre otros.

El elemento nutricional sirvió de puente a nivel de prevención, dado que la calidad alimentaria está íntimamente *ligado* con la prevención de enfermedades; de igual manera se resaltó la importancia de los alimentos constructores, reguladores y energéticos en la elaboración de dietas destinadas a mejorar sus carencias nutricionales. De igual manera se destacó la importancia en la manipulación y consumo de alimentos y el correcto manejo de las basuras.

Los talleres realizados por los niños de los Centros Educativos se caracterizaron por una activa participación de los mismos, representada en la ejecución de dinámicas como bailes y actividades manuales, en las cuales los menores mostraron amplia destreza .

La labor adelantada en las escuelas, contó con la participación activa de la comunidad infantil, que mediante diseño de actividades lúdicas educativas, reconocieron algunos de los problemas ambientales y de salud con que cuenta el sector, así como la posibilidad de un cambio de actitud por su parte en la consecución de una mejora en las condiciones de vida de esta amplia zona.

La metodología empleada en la realización de los talleres escolares permitió explorar facetas artísticas y educativas en los niños y de manera especial, buscar en ellos el afán por el cuidado de los recursos naturales como única posibilidad de subsistencia para el hombre. Los niños demostraron un interés creciente, manifestándose en interrogantes y posibilidades de solución a los problemas a un corto, mediano y largo

plazo. Así mismo, se percibió el alto nivel de valores con que cuentan estos niños y los anhelos que los impulsan a luchar contra las adversidades.

4.4.5 Cartillas didácticas educativas

El uso de material didáctico y pedagógico tiene una importancia trascendental en el campo de la educación y el aprendizaje; por esto el grupo investigativo tomó como tarea la realización de cartillas encaminadas a contribuir el 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, en los cuales no se descuido detalle alguno, 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.

4.5. SOCIO EDUCATIVO

4.5.1 Estudio etnográfico participativo.

Teniendo en cuenta que la etnografía puede ser una herramienta que facilita la formulación de propuestas que den respuesta a una problemática dentro de una zona, se aplicó en el caso de la Ciudadela Sucre para hacer una exploración cultural de los habitantes de la comunidad e integrantes de las instituciones educativas públicas del sector.

El trabajo se desarrolló utilizando las estrategias, incluidas dentro del modelo etnográfico propuesto por FORERO (1994). Se desarrollaron mediante técnicas de campo basadas en la observación directa lo cual permite, identificar, las actitudes de los grupos humanos, a través de las observaciones participante y no participante, dando como resultados:

4.5.1.1. Caracterización Sociocultural.

Demandado municipal 128

Con 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 :

Con base en qué se determina esto? Gafarino

La familia está en proceso de transformación, de una vida rural a una vida citadina, 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.

4.5.1.2. 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 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 grupo juveniles que surgen como consecuencia del deseo de cambio y la inoperancia de algunas organizaciones formales.

En relación a 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.

4.5.1.3. Reconocimiento Institucional.

Con esta actividad se buscó recolectar un conjunto de información relativa a todos aquellos organismos públicos (de orden Nacional, departamental, 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.

Encontrando como resultado que son varias las instituciones como la CAR, la Secretaría del Medio ambiente de Cundinamarca, la Alcaldía Municipal de Soacha, el SENA, y varias universidades que han planteado la importancia de realizar acciones para este asentamiento, pero no se han concretado compromisos formales. Tampoco la relación interinstitucional ha sido efectiva para el manejo de esta problemática; cada entidad quiere realizar acciones aisladas. Se observó con sorpresa que la E.A.A.B, construyó un canal abierto en las inmediaciones del asentamiento Jerusalén (Ciudad Bolívar) que conduce las aguas residuales de los habitantes de este sector, directamente a la represa Terreros, contribuyendo enormemente a la eutrofización de ésta, tal como se analizó en el componente Limnológico.

4.5.1.4. 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, además se proporcionó la información para construir la historia del asentamiento y los mitos y leyendas alrededor de esta.

4.5.1.4.1. Antecedentes históricos y ambientales del asentamiento

La Etnografía como práctica de la investigación en la educación ambiental, permite conocer la historia de un lugar particular, en la cual se analiza, no solo el crecimiento que ocurre en los asentamientos humanos sino que se indaga en las tradiciones y hechos que generan la gran variedad de culturas, dependiendo de los lugares de origen de las personas (TALERO 1994). Con base en estos planteamientos, los elementos encontrados en la observación realizada con 30 personas nos permitió el siguiente resultado.

Los terrenos que actualmente ocupa la Ciudadela Sucre pertenecieron inicialmente al señor Antonio Ricaurte bajo el nombre de Hacienda Terreros la que en su mayoría era utilizada para explotación de canteras, cultivo de flores, hortalizas y en la parte baja la ganadería.

La actividad agrícola y extractiva hasta hace unos 30 años, fue básica en el municipio de Soacha y en el sector de Bosa fomentando por esto una gran demanda hídrica.

*Ciudad de restitución
estas*

Así en 1932 se construye la represa Terreros, que a su vez era alimentada por las quebradas Quiba y Calderón, supliendo en su totalidad las necesidades de consumo dentro de la Hacienda como la preparación de alimentos, el aseo personal y el aseo de las viviendas.

Posteriormente el señor Antonio Ricaurte, decidió terminar la explotación de canteras para vender la totalidad de terreno al señor Rafael Forero Fetecua, quien reinició la extracción, ampliándola y talando a su vez el bosque natural, para iniciar el loteo ilegal de la zona, utilizando su posición de político, aprovecho la necesidad de vivienda de las personas menos favorecidas para vender lotes a bajos precios y sin ningún tipo de servicio público.

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 expresión la preocupación por la problemática social del país. Muchos dejaron abandonadas sus parcelas rurales, en donde las condiciones ambientales eran diferentes, otros vendieron sus pertenencias a precios muy bajos presionados por la subversión y otros también porque durante años se dedicaron al monocultivo y sus tierras se volvieron improductivas, obligándolos a salir de allí para buscar otras alternativas.

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. Por esta razón es notable la carencia del sentido de pertenencia.

Las dimensiones de este asentamiento generaron un problema sanitario a nivel de aguas residuales, debido a que no existía un sistema de alcantarillado que desalojara las aguas de la Ciudadela, los habitantes optaron por verterlas hacia la Represa, esto, sumado a la creación de barrios aledaños en la parte más alta que con el apoyo de la empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá (EAAB), construyeron un canal para verterlas a ella.

Actualmente las necesidades de agua de consumo se suplen por un pozo subterráneo desde donde se bombea hacia tres tanques que abastecen a la comunidad dos veces por semana durante una hora. Realmente es insuficiente este servicio, por lo que se hizo necesario habilitar otro pozo que permita disponer de una mayor cantidad de agua durante la semana, éste todavía no está en servicio.

Hoy la Ciudadela Sucre se encuentra conformada por seis sectores, posee un centro de salud, dos escuelas y un colegio públicos y algunos privados, así como también se hallan distribuidas iglesias de diferentes credos.

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

4.5.1.4.2. Mitos y Leyendas.

Los mitos son relatos populares alegóricos, de tradición fabulosa, que intentan explicar fenómenos y dar cuenta de hechos sociales y religiosos a través de las fuerzas naturales, bajo formas de seres vivientes. Los mitos están enclavados en la entraña popular y han sido la fuente de inspiración para creaciones artísticas de toda índole, ya que moldean la conducta humana y obligan a actitudes colectivas que tienen su razón de ser en aquellas leyendas.

Otra faceta de la mitología es el conjunto de narraciones sobre dioses y héroes de la antigüedad, aferrados a religiones y creencias, también en la cultura de los pueblos, mediante las cuales el ser humano construye su mundo y asume ciertos comportamientos.

En la Ciudadela Sucre, ésta característica está ligada de manera especial al embalse de Terreros, donde se han tejido un sin número de mitos y leyendas en las que se involucran seres fantásticos, mitológicos y religiosos, identificados por diferentes habitantes. (Fotos 61 y 62)

Entre los más comunes se pueden señalar, la presencia dentro de la Represa de un ser mitad mujer y mitad pez que facilitaba el desarrollo de vida en el embalse, hecho que se alteró con la captura de esta atractiva quimera.

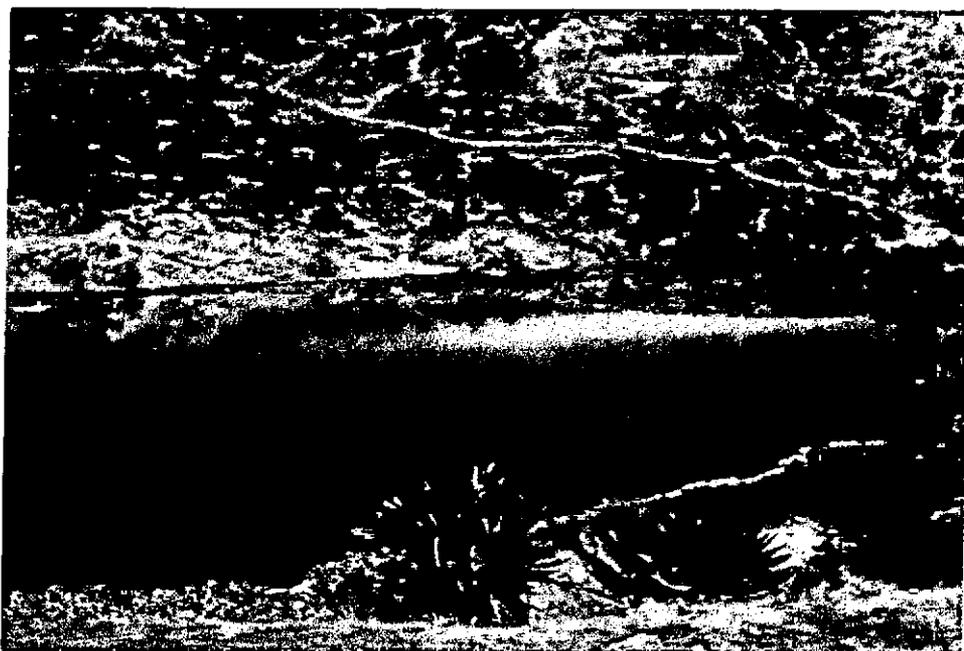


Foto 61



Foto 62

Otras de las apariciones dentro de la misma son dos niños dorados sobre una barca en oro, que han catalogado como tunjos ; otro es , un hombre de gran tamaño y sin cabeza flotando sobre la superficie de las aguas, también el beato sin cabeza, esqueletos y almas sin rumbo fijo.

Además de los anteriores, los habitantes se han encargado de crear tradiciones sobre sitios especiales como son el palo de la bruja, donde van estos seres a realizar ritos diabólicos y el árbol del ahorcado, donde algunas personas han decidido acabar con su vida, hecho que produce temor dentro de los habitantes.(Fotos 63 y 64)

4.5.2. Estudio de la relación escuela 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, es común encontrar 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, como lo plantea TORRES (1994) 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 . 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.



Foto 63



Foto 64

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 áreas y no como parte de un proceso, en donde todas las disciplinas contribuyan en la formación integral del estudiante, se enseñan verdades o afirmaciones cerradas y no dudas o interrogantes basados 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 práctico, que pueda conducir un proceso 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. 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. (fotos 65 y 66)

*Conclusiones de
dichas actividades?*

4.5.2.1. Reseña histórica de las instituciones educativas

4.5.2.1.1. Concentración ciudadela sucre.

Este centro escolar se creó hace cinco años. Está ubicado en el sector de Buenos Aires.

Las labores en esta institución se iniciaron en una vivienda tomada en arriendo, en condiciones precarias debido a la ausencia de los componentes de una planta física, apta para el desarrollo de la labor educativa.

Posteriormente con la colaboración de la firma Solano y Plata que cedió el terreno ocupado actualmente por la escuela, y con el apoyo de la alcaldía de Soacha , se construyeron y acondicionaron 3 aulas en las que funcionaron algunos grados de la primaria y los restantes continuaron funcionando en la casa arrendada.

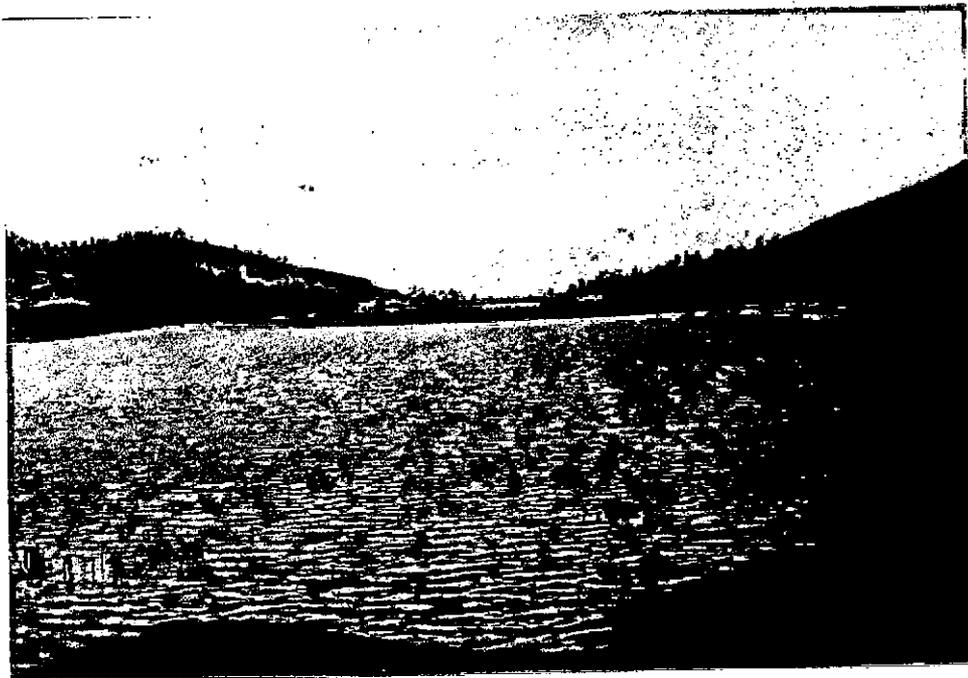


Foto 65



Foto 66

Bajo la administración municipal de el señor Enrique Vásquez, se amplio la planta con la construcción de ocho salones y una batería sanitaria.

Actualmente se han venido desarrollando arreglos a la estructura física, logrando unas mejores condiciones para el desarrollo de las labores educativas.

La Concentración Ciudadela Sucre labora en las dos jornadas, el cuerpo docente en cada una de ellas es de 10 profesores, que atienden un promedio de 450 estudiantes tanto en la mañana como en la tarde.

Ante los bajos niveles nutricionales del sector los profesores y la señora Clara Rivera representante de los padres de familia, idearon un programa en el que los niños por un pequeño aporte reciben en la hora del descanso un buen refrigerio.

4.5.2.1.2. Escuela anexo ciudadela sucre.

Tanto el Colegio como la Escuela fueron creados por el señor Forero Fetecua hace 15 años como complemento a la urbanización que inicio en esa época, ya que las familias solicitaban en su barrio, escuelas para la formación de sus hijos.

Estas instituciones durante sus primeros años de funcionamiento tuvieron un carácter privado, hasta que en el año de 1988 cuando la secretaria de Educación del Departamento decide incluir estos establecimientos en la administración pública.

Actualmente el Colegio Departamental Ciudadela Sucre está adscrito a la dirección del Colegio Departamental de Soacha y la Escuela Anexo Ciudadela Sucre adquirió carácter municipal.

En 1991 las instituciones son aprobadas por el Ministerio de Educación.

La escuela en su planta física tiene 10 salones prefabricados cuya estructura se conserva sin modificar desde su inicio. Cuenta con 7 salones de clase, 1 salón de profesores, 1 cocina y 1 vivienda para la celaduría.

Sus actividades se cumplen en dos jornadas, con 7 profesores en la mañana y 6 en la tarde para atender un promedio de 210 estudiantes en cada jornada.

Al igual que en la Concentración a los niños se les brinda el programa de refrigerio.

4.5.2.1.3. Colegio Departamental Ciudadela Sucre.

El colegio contrario a la escuela, no conserva su estructura física inicial, cambiando los salones prefabricados por aulas en concreto, ocho en total.

En este establecimiento no funciona el programa de refrigerio para los estudiantes.

La institución funciona en ambas jornadas de 6 a 9 grado, con un promedio de 228 estudiantes por jornada y un equipo de docentes conformado por 15 profesores y un coordinador académico para ambas jornadas.

4.5.2.2. Etapa de proyección.

Teniendo como referente el "aprendizaje significativo" propuesto en la teoría constructivista, la aplicación de la dimensión ambiental en el componente educativo se implementó a través de talleres ambientales participativos, donde quedó como reflexión la necesidad de construir los proyectos ciudadanos de educación ambiental PROCEDAS que reciban el apoyo económico y la asistencia técnica ojalá a través de convenios interinstitucionales con la Alcaldía, la Gobernación y la CAR, entre otros y de igual forma en los centros escolares la definición formal de los PRAES.

De esta manera el trabajo tuvo proyección tanto a la comunidad como a las instituciones educativas del sector.

4.5.2.2.1. Con la comunidad.

Sobre la base del "Aprendizaje significativo" propuesto por la escuela constructivista, se diseñó un trabajo basado en talleres ambientales participativos, como un ejercicio pedagógico donde se reúne a un grupo de personas, sin tener en cuenta ni edad ni preparación, en un espacio de encuentro propicio para el diálogo de saberes y para la construcción del conocimiento.

El Taller participativo se diseñó por módulos y su aplicación se realizó dependiendo del problema específico de la comunidad .

Como fundamento conceptual la estrategia se diseñó teniendo en cuenta el saber previo que es considerada como la alternativa metodológica de más relevancia en la educación ambiental. (GIORDAN 1995)

Esta alternativa presenta tres momentos :

El individuo inicialmente construye su representación de la realidad con base en su saber previo, que proviene de las explicaciones cotidianas, populares o tradicionales, que le son útiles, puesto que están dotadas de coherencia y le sirven para explicar un buen número de situaciones, pero posible de que evolucionen cuando se contrastan con otras explicaciones.

En el segundo momento, el individuo sale de sus propias explicaciones o teorías para entrar en confrontación con otros, reafirmando algunos elementos y desechando los que en el proceso pierden vigencia

y validez, dando lugar a explicaciones más sólidas, producto del manejo del conflicto, del debate y de la búsqueda del consenso.

En el tercer momento, el individuo confronta sus nuevas explicaciones con el medio (Nuevas hipótesis) buscando evidencias para sus argumentos. Esta actividad invita a la acción y al compromiso que no es sólo individual sino colectivo.

Estos momentos no pueden verse separadamente ni se dan de manera secuencial, son interactivos y dependen de la posibilidad de evolución de los procesos de construcción del conocimiento. Igualmente, la evolución de los conocimientos depende de los obstáculos epistemológicos, de la fuerza que estos tienen en las explicaciones del saber previo.

Este planteamiento deja ver una concepción distinta de lo que es el aprender y el enseñar. Aquí el aprender NO es memorizar una explicación del otro. Es seleccionar los elementos requeridos para construir su propia explicación. Y el enseñar NO es transmitir sino transformar es poner sobre la mesa un modelo explicativo que corresponde a una manera muy particular de ver la realidad.

4.5.2.2.2. Resultado de los talleres con la Comunidad.

Taller No. 1 VALORES E INTEGRACION

Con este taller se buscó concientizar a los individuos de su entorno, teniendo en cuenta la posibilidad de mejorar su calidad de vida, a través de lecturas, comparaciones y juegos.

Entre los participantes se estableció la colaboración y disponibilidad de cooperación en la actividad expresando sus preocupaciones por la actual situación ambiental y la problemática de valores que afectan a sus habitantes.

Esto dio como resultado aportes de gran importancia como, el trabajo sobre una escala de valores.

En la foto 67, se aprecia que el peldaño superior es ocupado por el problema de la contaminación del agua y la necesidad de encausar las aguas residuales, dentro de este mismo se encuentra la importancia de educación de los hijos respecto al cuidado de la naturaleza.

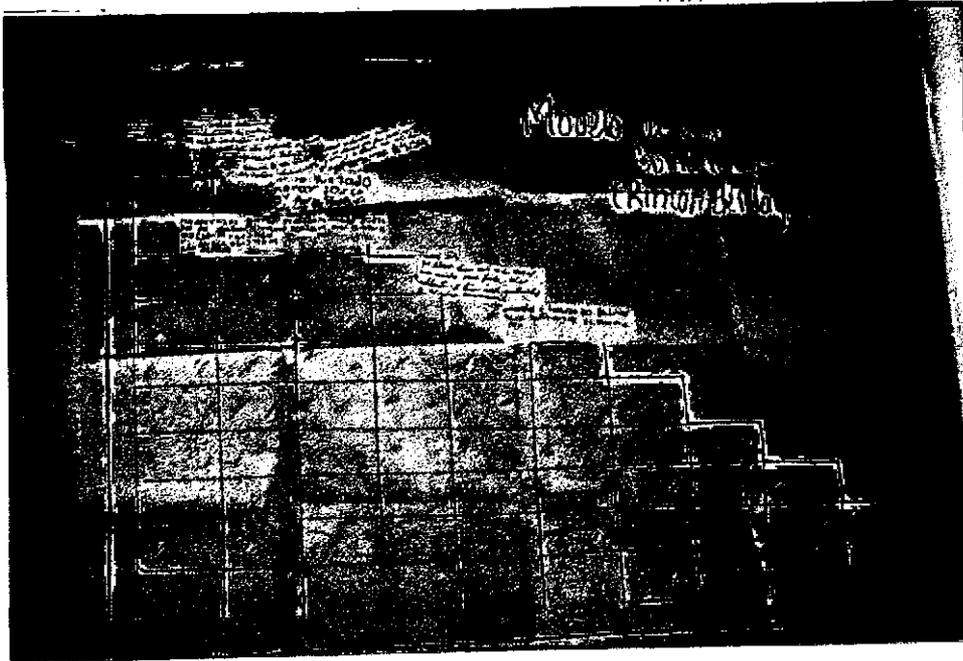


Foto 67

En el penúltimo escalón se halla la recolección de basuras, en el que se propone solucionar este tipo de contaminación, acumulando los desechos en un lugar donde nadie se perjudique, ni el mismo medio.

En su orden descendiendo se hallan :

Querer la tierra más que el dinero, puesto que la primera sustenta al grupo humano, es necesario cuidarla.

Como solución se propone cuidar los pocos árboles que hay en el sector y sembrar otros ; evitar que los animales como las chivas, consuman estas plantas.

Hay necesidad del apoyo dentro de la comunidad . Se debe contar con más unión para avanzar y mejorar su calidad de vida.

Dentro del taller se dedicó un espacio a la convivencia integrando el aspecto de la agresividad versus respeto por la vida del congénere, pero en el resultado se demostró indiferencia por la vida de los demás y tan solo se valoró la vida propia.

El compromiso final es colaborar en la mayoría de las actividades, encaminadas a la recuperación del medio dirigidas a la comunidad.

Taller No. 2 DONDE VIVIMOS

Con este taller se buscó ubicar a los integrantes de la comunidad dentro del contexto de la Ciudadela, para que se identificaran como parte del medio, creando un sentido de pertenencia hacia el lugar, esto se trató a través de reflexiones. En lo que se destacó :

... Estamos la mayor parte de nuestro tiempo dedicados a al trabajo para conseguir el sustento , por esta razón no podemos dedicar mucho tiempo a colaborar con la junta de acción comunal para arreglos del barrio...

...No aspiro a permanecer mucho tiempo dentro de la Ciudadela....

...No tengo más opción de vivienda...

...La falta de cooperación de la gente, hace que uno se desanime del sector...

Dentro de la dinámica de grupo, a través de dramatizaciones, se observó que las personas llegan procedentes de otros lugares del país a la Ciudadela Sucre y conforman sus núcleos familiares, aumentando el número de viviendas.

Continuando con la actividad la comunidad dio a conocer los lugares que consideraban importantes como son los establecimientos educativos, el centro de salud y la represa Terreros.

Estrategia MAPA DE RIESGO *que tipo de riesgo?*

Esta, se desarrolla con el fin de ubicar por parte de los habitantes los lugares de mayor vulnerabilidad, dando como resultado:

1. Al estar muy contaminada la represa promueve que se arrojen todo tipo de basuras, hasta cadáveres.
2. El árbol del ahorcado representa un sitio de peligro para algunos habitantes, dado que allí, además del suicidio se presentan asesinatos.

3. En las márgenes de los taludes dejados por las canteras, encuentran viviendas que pueden deslizarse fácilmente.
4. El sector de los Pinos porque es un lugar bastante inseguro, puesto que su ubicación permite el atraco de transeúntes.
5. Los basureros constituyen focos de infección, permitiendo la cría de ratas que fácilmente ingresan a las viviendas. Además de otros animales como perros, gatos, burros, cerdos etc. (foto 68)

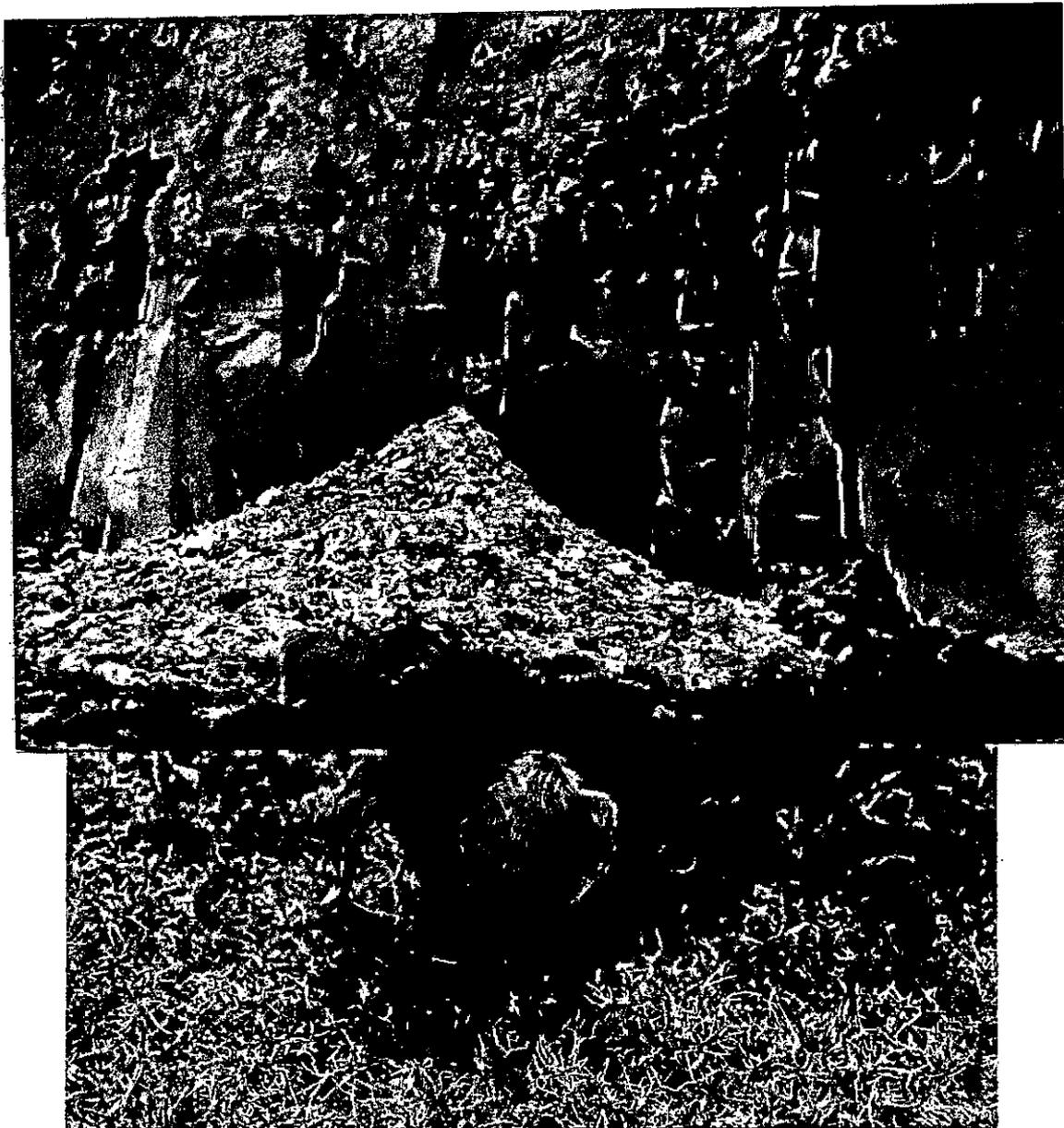


Foto 68

Taller No. 3 LOS DESECHOS

Se pretendió a través de este taller reconocer el valor de las basuras, proponiendo estrategias como el reciclaje y la producción de compost.

La necesidad de reconocer el valor de las basuras, se planteó como actividad que puede complementar los ingresos de las familias.

La denominación de basura caracterizada por su inutilidad se propone cambiar por la de desechos que se clasifican en orgánicos e inorgánicos, los que a su vez se reutilizan según su composición.

Como actividad complementaria, por equipos se ^{dirigieron} diseñó afiches, utilizando elementos reciclables. Aquí se participó creativamente enriqueciendo lo plasmado en la cartelera con exposiciones, permitiendo identificar su posición hasta el momento de indiferencia, pero con propósitos de cambiarla por la actividad del reciclaje. Se utilizó desde papel recortado hasta latas de cerveza, contando con la colaboración de jóvenes y adultos.

Estrategia COMPOSTAJE

En esta actividad se hizo énfasis en la importancia de la clasificación de los desechos y se promovió el trabajo de producción de compost a partir de los residuos orgánicos provenientes de las cocinas.

Aquí la comunidad, presentó sus inquietudes y planteó desde sus experiencias, alternativas de enriquecimiento del compost, como agregar aserrín, hojas y cenizas.

Se comprometió un pequeño grupo a organizar en lugares específicos de la ciudadela la producción de compost, teniendo en cuenta las condiciones propuestas por el ingeniero : cortar o picar las cáscaras, dar un volteo diario ó cada dos días, mantener una temperatura promedio de 27. grados centígrados, humedecer según fuera necesario y continuar adicionando desechos.

A esto se adiciona el diseño y construcción que se hizo de un cajón (con dimensiones de 1 x 2 m) , con carácter comunitario y bajo el objetivo de allí producir compost. (Fotos 69 y 70)

A nivel de trabajo individual también se motivó, como es el caso de la señora Eulalia (habitante de Rincón del Lago) quien ha venido adelantando esta labor dentro de un biodigestor que adecuó en su casa y que enriquece con residuos de su cocina.

Taller No. 4 EL SUELO

Se desarrolló con el propósito de reconocer la importancia del suelo y su estado dentro de la ciudadela, para considerar acciones de recuperación planteadas desde la comunidad y presentar alternamente las incluidas en el proyecto.

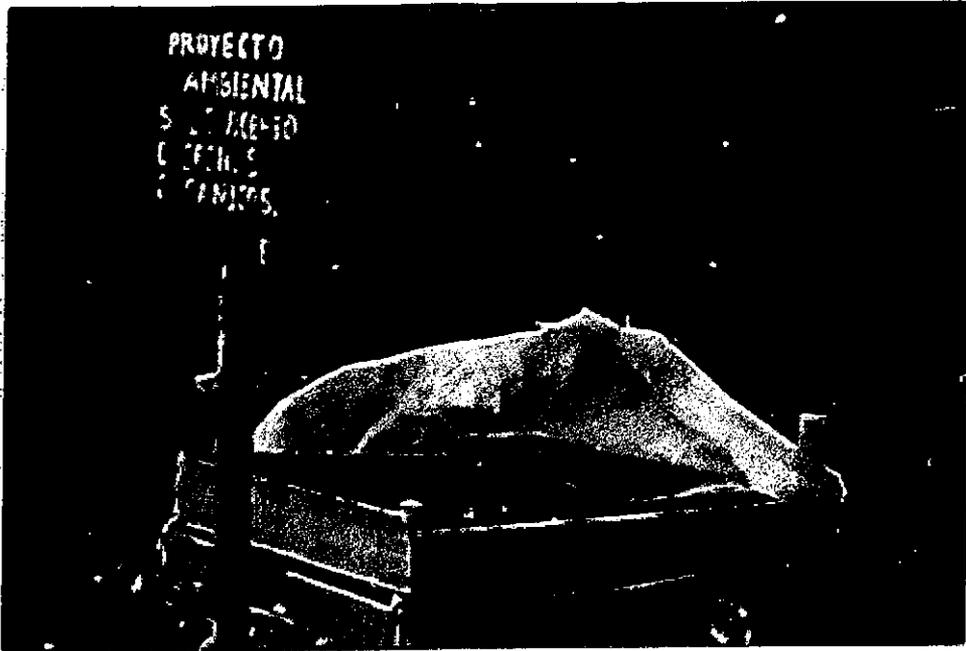


Foto 69



Foto 70

Luego de poner en común la serie de cuestionamientos respecto al tema a través de la dinámica " en río revuelto", se obtuvo respuesta e intervenciones, que permitieron identificar conocimientos y creencias de un grupo de la comunidad.

Esta participación se sintetiza así :

El suelo es considerado como una base que sostiene la vida sobre el planeta.

Su utilidad para el hombre, se centra en el papel de medio para obtener alimento, además que le permite construir sus viviendas.

Respecto a su formación y composición, se divaga un poco, pero por parte de algunos jóvenes se aclara el interrogante con la explicación de desintegración de las rocas y de descomposición de animales y plantas; citándose también la presencia de minerales y sales en su composición.

La diferenciación de los suelos se hace por su apariencia, hablándose de arena y tierra cultivable. Aquí se trae a colación el influjo de la acción del hombre en la transformación del aspecto físico de este recurso.

Se analizan los diferentes factores erosivos, como son el agua, los derrumbes, los zanjones ó cárcavas y el viento. Cada uno produciendo el desgaste del suelo, arrastrando la capa fértil y robándole terreno. Siendo en su mayoría, producto ó resultado de la acción humana.

Se ubica este problema dentro de la ciudadela, citándose en especial la actividad que actualmente realizan las canteras.

Lo anterior se plasma en el reconocimiento del mal manejo del suelo, resultado de la deforestación indiscriminada sobre la totalidad del terreno, ocupado hoy por Ciudadela Sucre, puesto que la mayoría del área actualmente se halla inhabilitada y desprovista de fertilidad y por consiguiente de vegetación.

Además de esto, se ve en las basuras un elemento más que perjudica el suelo; en tanto no sean tratadas ó clasificadas.

Como métodos de recuperación y manejo, refieren el arado, la siembra de árboles y la aplicación de abono compuesto por desechos animales y vegetales.

Alternamente se desarrollaron jornadas de reforestación; en donde se contó con la participación del grupo juvenil de Rincón del Lago, además de varios adultos.

Taller No. 5 EL AGUA.

Su objetivo fue identificar el agua como recurso vital, que necesita ser cuidado manteniendo su pureza y conservándolo, a través de acciones específicas de la comunidad. Además de ubicar su problemática dentro de la ciudadela.



Se desarrolló la actividad titulada “en pocas palabras”, con resultados que dieron a conocer el manejo que la comunidad tiene sobre el agua y lo que este recurso representa para los diferentes habitantes.

Entre lo discutido se resalta :

La caracterización del agua : “ Es incolora, inolora, insabora y está en todos los estados”

Respecto a su cuidado, es importante : “no botar basuras, no contaminarla con aguas negras, sembrar árboles y cuidar la vegetación de las riberas de los ríos”.

Sobre su función dentro del ser vivo : “En el ser humano ayuda a eliminar grasas, a diluir minerales..., a hidratar la piel. Ocupa gran parte de nuestro cuerpo.”

En los vegetales :”Ayuda a que por las raíces se absorban y transporten los minerales del suelo .”

“El agua que alimentaba esta represa provenía de las quebradas Quiba y Calderon. Ahora el agua de Quiba se desvió para surtir de agua a otros sectores y la quebrada Calderón solo transporta aguas negras de Ciudad Bolívar”.

“Antes de contaminarse la represa, sus aguas se utilizaban para regadíos de la hacienda y para el consumo de las pocas viviendas que aquí existían”.

Y el riesgo que implica esta actividad?

El reconocimiento de la problemática de la represa cuyo único uso al que se puede destinar su agua, es al lavado de arena, debido al alto grado de contaminación al que la han llevado las aguas negras de la ciudadela y del barrio el Progreso, grupo que además arroja directamente sus basuras sobre este cuerpo de agua, como se observa en las fotografías de la foto 72



Foto 72

En la discusión acerca del agua de consumo se dedujo que proviene de fuentes subterráneas, estas abastecen el tanque de bombeo, lugar de donde se distribuye el líquido para los diferentes sectores de la ciudadela, pero solo dos veces por semana. Cuando falta la luz eléctrica es crítica la situación, ya que este proceso se hace por bombeo.

Respecto al tratamiento, los participantes reconocen que no hay planta en que se purifique el agua que consumen. Sin embargo para algunos su ausencia no representa una necesidad, ya que "no se han dado epidemias, ni problemas de salud por agua contaminada".

El anterior argumento, se desmiente por otro grupo que cita algunos casos de muerte de niños hacia una zona alta de la ciudadela, que fallecieron por esta causa.

En cuanto al alcantarillado, apenas se inicia su construcción, hecho por el que las aguas negras de los diferentes barrios, corren sobre las calles.

La justificación de la presencia del buchón en los cuerpos de agua, la adjudican a que "es un vegetal que se alimenta de lo que hay allí y retiene el mal olor"; como se observa en la foto 72 el avance de la planta sobre el espejo de agua.

Como actividad complementaria se presentó el modelo del filtro de agua casero, que se debía adelantar por acción de los mismos habitantes.

4.5.2.2.3 Resultado de los talleres con las instituciones educativas.

A la par de la experiencia con la comunidad, se desarrolló el trabajo de Educación ambiental con los centros educativos, en razón de ser ésta población el recurso humano más valioso en este proceso, teniendo en cuenta que el desarrollo de la creatividad en la solución de los problemas ambientales, es una alternativa, sin lugar a dudas, la más coherente en este proceso, e invita también a reflexionar en la necesidad de orientar la formación de la personalidad juvenil en la autonomía, en la toma de decisiones y en la cooperación.

Los resultados de esta fase se presentan como una propuesta o herramienta de trabajo para docentes y alumnos de los tres centros escolares de la Ciudadela Sucre, que vale la pena la implementen formalmente y generen nuevas expectativas para retroalimentar el PRAE.

Los talleres que se realizaron a nivel educativo fueron : Valores e Integración, Donde vivimos, Los desechos, El suelo, El agua, El aire, Cultura-Arte-Ambiente y Ruido. Además de las estrategias : Mapas de riesgo, Biodigestores, Lombricultura, Huerta Escolar, Reforestación, Filtro de agua y Murales ambientales.

Taller No. 1 VALORES E INTEGRACION

Para el desarrollo de esta actividad se diseñó distintas metodologías en las que se incluyen, la elaboración de títeres (foto 73), la sensibilización por medio de música, montaje de sociodramas, elaboración de rompecabezas, diseño de dibujos y adecuación de centros literarios. Todos estos guiados hacia el fomento del respeto por su entorno, por si mismo y por los demás.



Foto 73

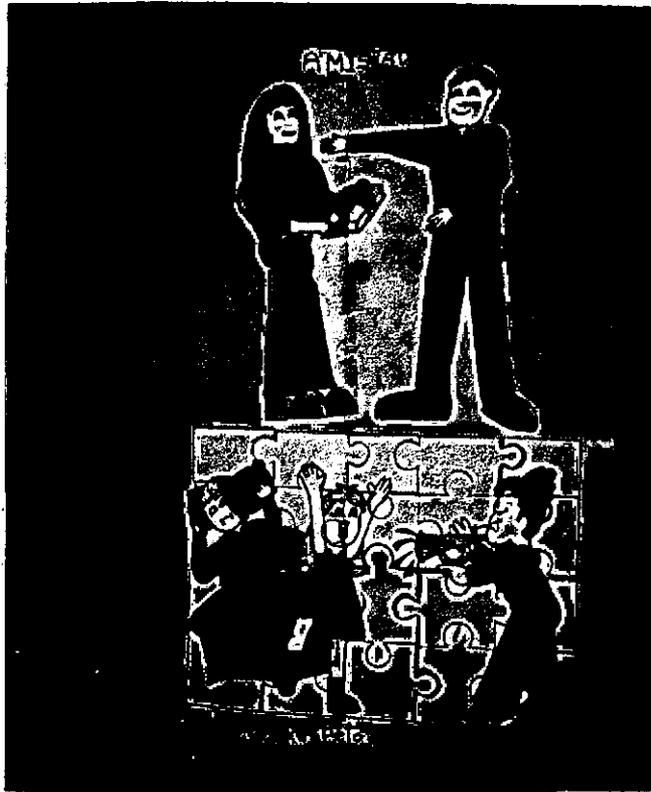


Foto 74

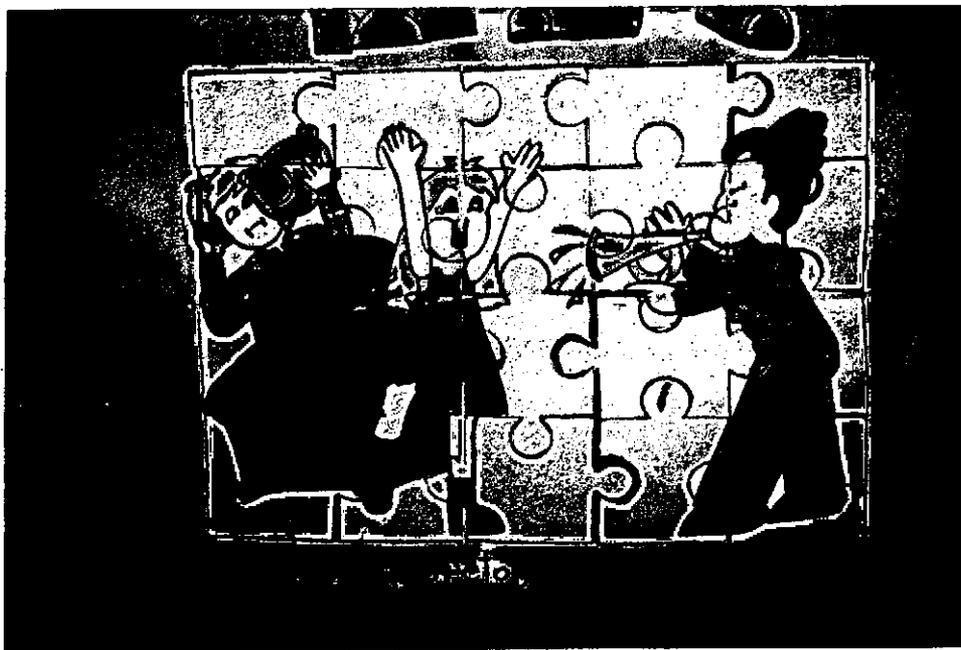


Foto 75

Encontrándose, que la mayoría de estudiantes, no tienen respeto por sus compañeros, adicionando la falta de solidaridad entre los grupos.

“El no querer compartir los materiales de trabajo hace que se cree una atmósfera de discordia y de poca participación”. A medida que se desarrollaron las actividades, los niños mejoraron su actitud de respeto frente a sus compañeros.

El haber incluido materiales didácticos como los rompecabezas, permitió que los niños identificaran como un medio de acercamiento a sus padres, a sus compañeros y a sus vecinos, los valores de Amistad, Amor, Cordialidad y Solidaridad.

En las fotos 74 y 75, se puede observar rompecabezas elaborados por los niños de sexto grado, en los que incluyen valores de Tolerancia, Respeto y Amistad.

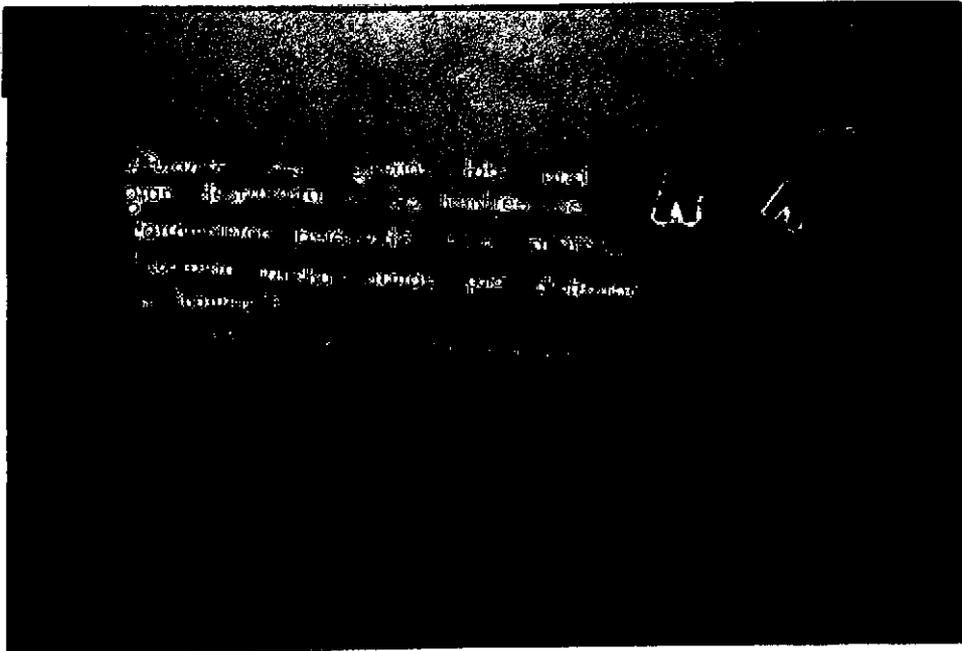


Foto 76

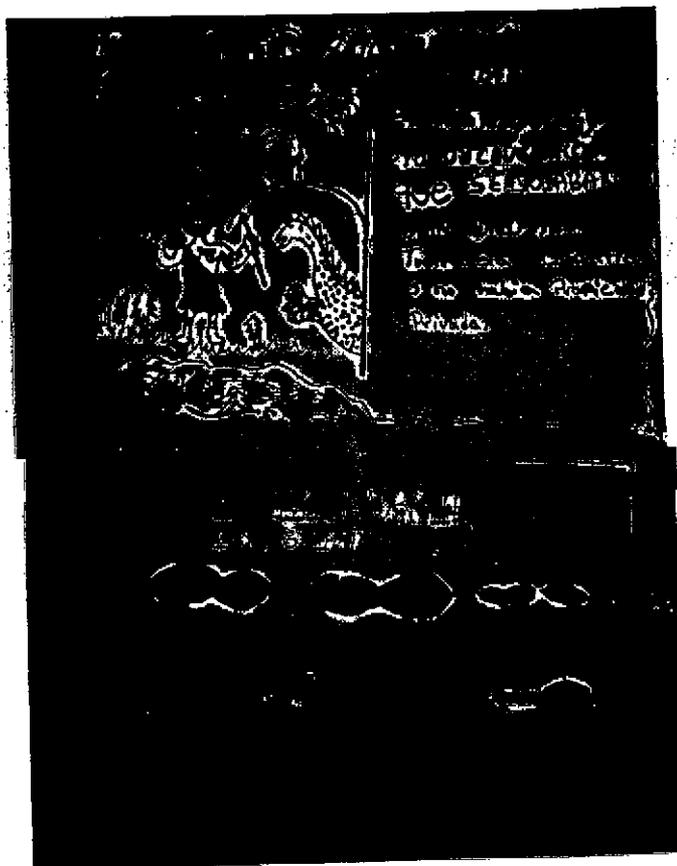


Foto 77

En la foto 76, se puede evidenciar como los niños deducen la violencia y la pérdida de valores de los seres humanos, durante la guerra.

En la parte superior de la foto 77, los niños del grado séptimo le dan bastante importancia a la época prehistórica, donde la Tierra era compartida y a nadie le pertenecía.

Taller No. 2 DONDE VIVIMOS

Los talleres diseñados para la realización de este tema de acuerdo al curso, tenían como fin que cada uno de los niños lograra ubicarse dentro de la Ciudadela Sucre, identificando su problemática ambiental y la influencia que los seres humanos ejercen sobre ella.

Utilizando el rasgado, plegado, cortado, collage, dibujo y la expresión literaria, se logró que los niños acercaran sus diseños hacia la descripción y ubicación de su país, su departamento, su ciudad, su barrio y su casa.

De esta manera se identificó a la familia como la razón de ser del hogar y su relación con el medio que lo rodea.

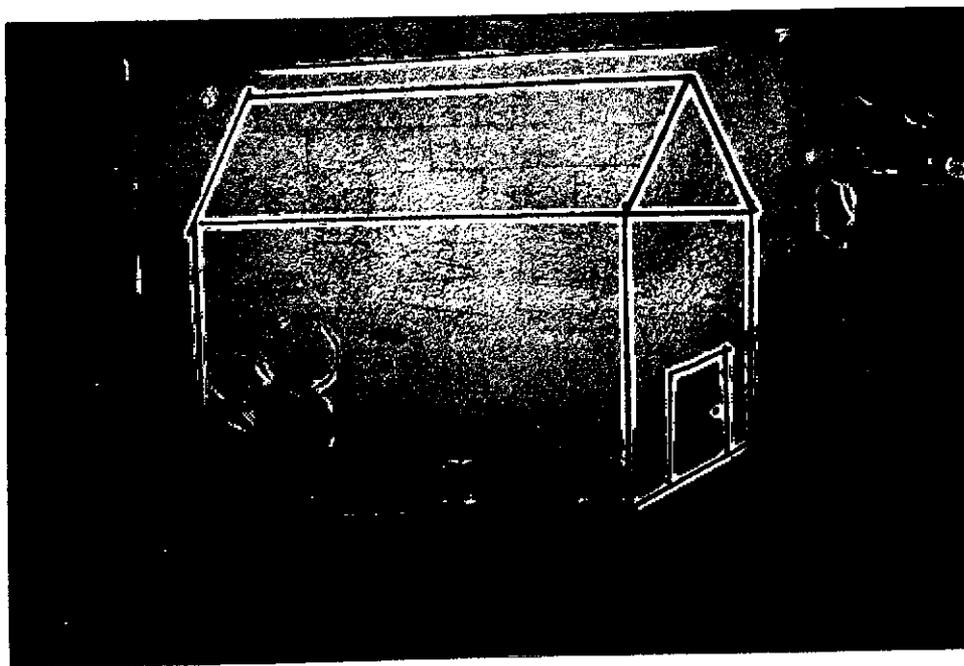


Foto 78

En la foto 78, podemos observar un dibujo realizado por un niño del grado segundo de la escuela Anexo Ciudadela Sucre de la jornada de la tarde, en él se representa la casa y dentro de ella la familia, como parte esencial de la misma .

Los resultados mas significativos demuestran como algunos niños no poseen aún la relación casa-ubicación, por tanto la actividad se dificulta sobre todo en los grados mas pequeños (0,1,2). Además que persiste el poco interés hacia el trabajo en grupo .



Foto 79

En la foto 79, se representa el pasado, presente y futuro de la ciudadela Sucre, en una aproximación de los niños del curso 602, del colegio departamental . Es importante aquí, resaltar la visión que poseen los estudiantes sobre el color y tamaño de la represa.

Estrategia MAPAS DE RIESGO

Esta es la primera estrategia utilizada como complemento al desarrollo de la parte teórica, en ella el objetivo principal es identificar la visión que tienen los niños sobre los problemas ambientales que los rodean dentro de la ciudadela.

Mediante dibujos y recortes de papel en colores se logró que los niños elaboraran croquis de la ciudadela y sobre ellos ubicaran las zonas que representan peligro.

El desarrollo de esta actividad permitió comprobar que los niños poseen mayor perspectiva acerca de la problemática que afronta la ciudadela y como ésta representa en algún momento peligro para la vida y la salud de los habitantes de la ciudadela.

Taller No. 3 DESECHOS

A través de lecturas, diseños, juegos y reflexiones, se buscó que los niños identificaran los residuos como problemática importante dentro de la ciudadela, dándoles a conocer a la vez métodos de separación y utilización de los mismos.

En la foto 80 se muestra la separación que los niños realizaron de los residuos orgánicos e inorgánicos.



Foto 80

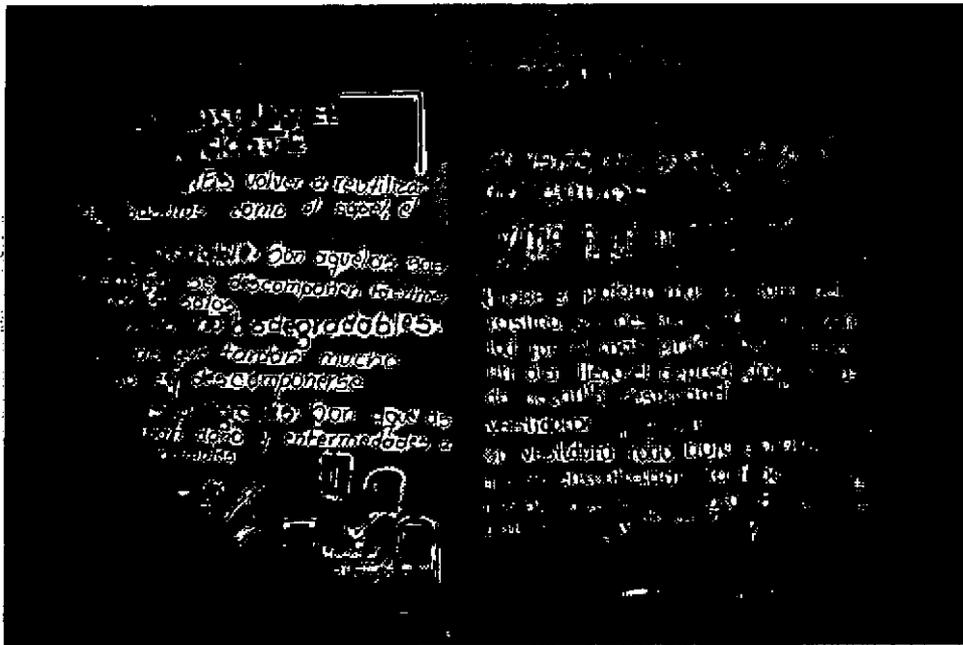


Foto 81

En la foto 81 los estudiantes describen la importancia de reciclar dentro de ciudadela Sucre.



Foto 82

En la foto 82, se presentan los beneficios que brindan los residuos de nuestras casas para enriquecer el suelo.

Estrategia LOMBRICULTURA

Este trabajo práctico se desarrolló con los niños de los grados 0 y 1o ,al igual que con los niños de sexto , con el fin de observar como los residuos orgánicos sólidos de las viviendas, junto con el estiércol y papel periódico, podían llegar a formar humus, por intermedio de la lombriz Roja (*Eisenia foetidae*).(foto 83)



Foto 83

Estrategia BIODIGESTORES

Esta estrategia se diseñó para los cursos segundo , tercero, séptimo y octavo.

Se construyeron hoyos de 50 cm de diámetro y 50 cm de profundidad, cada uno de ellos espaciados por 2 metros . Se recubrieron con cartón y dentro se agregaron capas de : piedra menuda, desechos vegetales (desperdicios de cocina), estiércol (de vaca o caballo) y Cal ; además de esto, se le colocó una manguera con perforaciones a lo largo de su longitud para la salida de gas.

Se puede decir que se cumplió el logro de dar buen uso a los residuos orgánicos, tanto en las escuelas como en los hogares.

Estrategia HUERTA ESCOLAR COMUNITARIA. Una solución urbana.

Por qué la huerta escolar?

“ A veces, sólo se ve a la escuela como un instrumento para transmitir conocimientos”. De esta manera el conocimiento estará muerto, mas no debe ser así. La escuela debe cultivar en los niños, valores y actitudes hacia el bien común. El objetivo ha de ser formar individuos que actúen y piensen con autonomía y que consideren, no obstante su interés vital, más importante el servicio a la comunidad”

Con el fin de incentivar el acercamiento de los niños hacia su medio y en especial , sobre el suelo que habitan y su manejo, se adelantó el trabajo de huerta escolar, en donde se dispusieron a colaborar diferentes estudiantes, sintiéndose actores importantes, puesto que tuvieron la oportunidad de seguir paso a paso la germinación de semillas, adecuación del área a ocupar, entre otras.

En esta actividad se contó además con la participación de diferentes padres de familia. Respecto a su desarrollo se cumplió en las siguientes fases :

1. Trabajo de correlación en clase
2. Selección del terreno
3. Obtención de la tierra
4. Limpieza del terreno
5. Germinación de semillas
6. Transplante a capacho
7. Elaboración de la estructura física de la huerta

8. Siembra

En la selección y limpieza del terreno, se observó bastante colaboración e interés, por desarrollar un trabajo práctico.(Foto 84)



Foto 84

Los niños realizaron satisfactoriamente la práctica de germinación, aunque no concebían, como las semillas podrían desarrollarse dentro del agua y luego su crecimiento dentro de un plato con servilleta. (Foto 85)



Foto 85

Poco a poco fueron asimilando, ya que ellos mismos realizaron la experiencia y observación del proceso.

Después de haber realizado lo anterior con las semillas (repollo, cilantro, zanahoria y lechuga), los estudiantes las transplantaron (Foto 86)

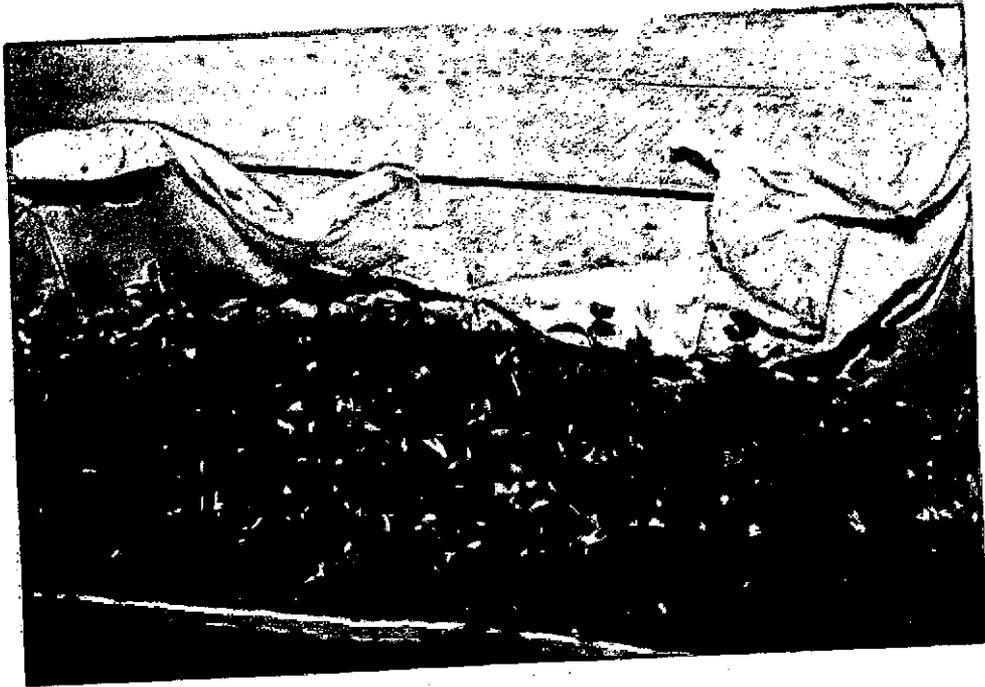


Foto 86

La elaboración de la estructura física de la huerta, se organizó dependiendo de las necesidades de cada plantel.

Taller No. 4 EL SUELO

En este taller se trabajó mediante estrategias que requerían el colorear plegables con historietas, colach, carteleras y reflexiones, en las que involucran el suelo como factor importante en la vida de los seres humanos, animales y vegetales.(Foto 87)

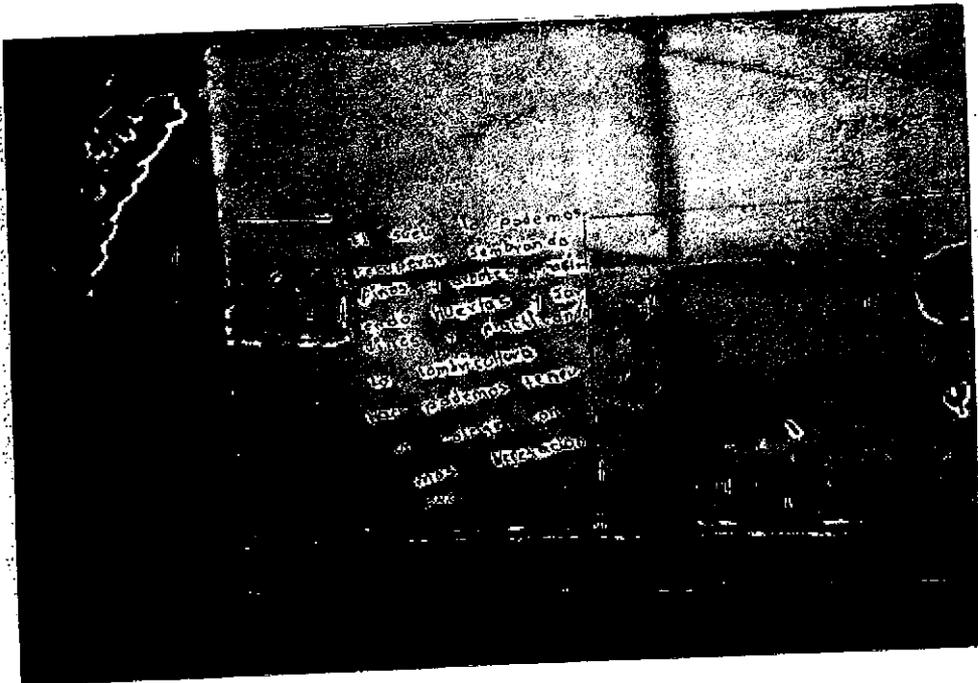


Foto 87

Lo anterior relacionado con los talleres de desechos, representa una excelente propuesta como abono orgánico para el suelo de Ciudadela Sucre, como se observa en la foto 88.



Foto 88

Es importante destacar que para los estudiantes, fue vital haber tratado este tema, puesto que su contenido se halla muy relacionado con su realidad y vivencia dentro de la ciudadela.. En la foto 89 se aprecia un mapa conceptual en el que los niños hacen una síntesis de la relación suelo-planta.

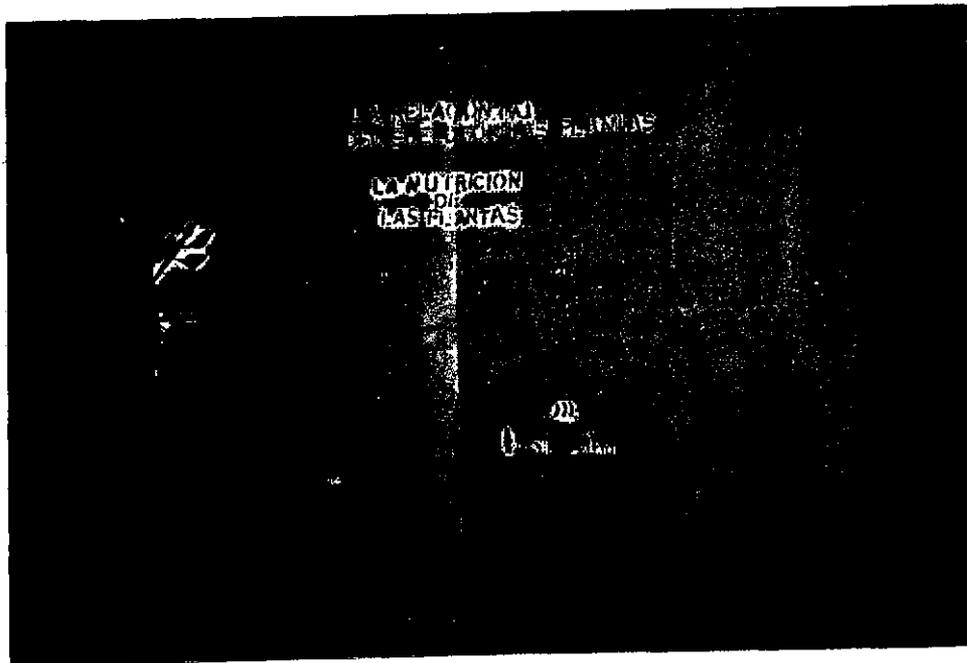


Foto 89

Taller No. 5 EL AGUA

El trabajo desarrollado durante la jornada dedicada al agua, tuvo como objetivo principal lograr que los niños identificaran el valor primordial de este líquido, para la existencia de los seres vivos y el medio, teniendo en cuenta las formas de utilización de la misma.

Se desarrolló sobre dos ejes temáticos, específicos : los cambios de estado y el ciclo que ésta sigue en la Biosfera, todo esto encaminado hacia la identificación de problemas de contaminación hídrica.

Una serie de experimentos utilizando hielo, permitieron al niño reconocer los cambios de estado y el ciclo del agua.

Es importante resaltar entre otras las intervenciones de los niños, en donde se revela el valor que para cada uno posee el agua, por ejemplo para bañarse y comer. También el paso del tiempo y el crecimiento de la ciudadela, han desmejorado la calidad de este valioso recurso.

La relación obtenida a través del desarrollo de este taller, contaminación-microorganismos-, genera un especial interés en los niños, en razón de la influencia directa que estos aspectos ejercen sobre ellos.

Estrategia FILTRO DE AGUA

Esta estrategia complementaria del taller anterior, tuvo la dificultad en la consecución de los materiales necesarios en la construcción del filtro, razón por la cual el número de los elaborados fue mucho menor al esperado.

El valor de esta estrategia radica en la inquietud que los niños poseen sobre la manera de purificar el agua que consumen diariamente.

El desarrollo del taller fue interesante para los niños, porque el trabajo práctico es un aliciente en su diaria labor escolar.(Foto 90)

Taller No. 6 EL AIRE.

Este taller tiene como fin identificar las propiedades del aire y las características que determinan su calidad.

Para su realización se utilizaron algunas experiencias muy sencillas de laboratorio en las cuales se pudieron reconocer las características y composición así como algunas propiedades del aire.(foto 91)



Foto 90



Foto 91

La realización de talleres con experiencias son muy interesantes para los niños y de igual manera proporcionan un excelente material didáctico. Todo esto acompañado de una serie de actividades prácticas que comprometen la creatividad de los niños, como son la realización de veletas para los grados 0 y 1, los ingeniosos filtros de aire realizados por los grados 2 y 3. (Fotos 92 y 93)

Se lograron reconocer las canteras, los malos olores y las basuras como focos de contaminación del aire y la producción de enfermedades como consecuencia de ésta.

Taller No. 7 CULTURA-ARTE-AMBIENTE.

Dentro de este taller se realizaron diferentes estrategias como: vitrales, murales, afiches y ornato en material reciclable.

En la elaboración de este último se utilizó papel de colores y cajas de basura.

Entre los cursos mas pequeños se observó como los niños utilizaban adecuadamente el papel para elaborar figuras y paisajes que se destinarían a embellecer sus salones. (Foto 94)

Se resalta la importancia de colocar los desechos en canecas o cajas de basura. Los niños utilizaron la creatividad para representar temas importantes como la limpieza en la casa y en la comunidad.

También se diseñaron murales los que se expresa el deseo de mantener una naturaleza sin ninguna alteración.

Se destacó la protección que ellos como estudiantes pueden realizar cuidando todo lo que se haga dentro de la escuela.

Taller No. 8 CAMPAÑA DE RUIDO

Los niños compararon el ruido y el silencio a través de un tratamiento, en el que se destacó el desconcierto, al pedirles que levantaran el tono de voz y utilizaran instrumentos u objetos para hacer ruido.

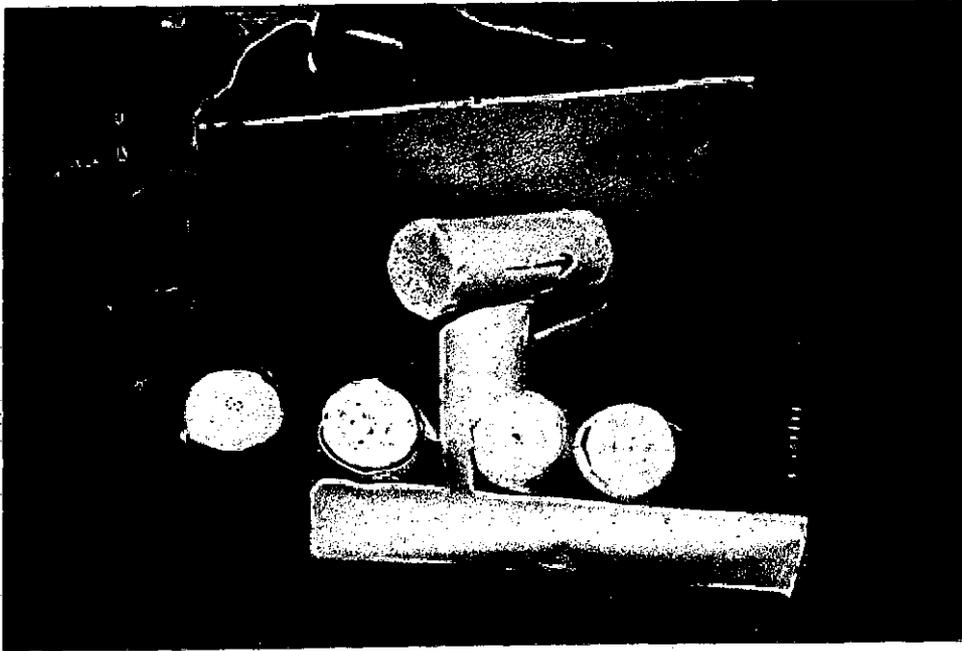


Foto 92



Foto 93

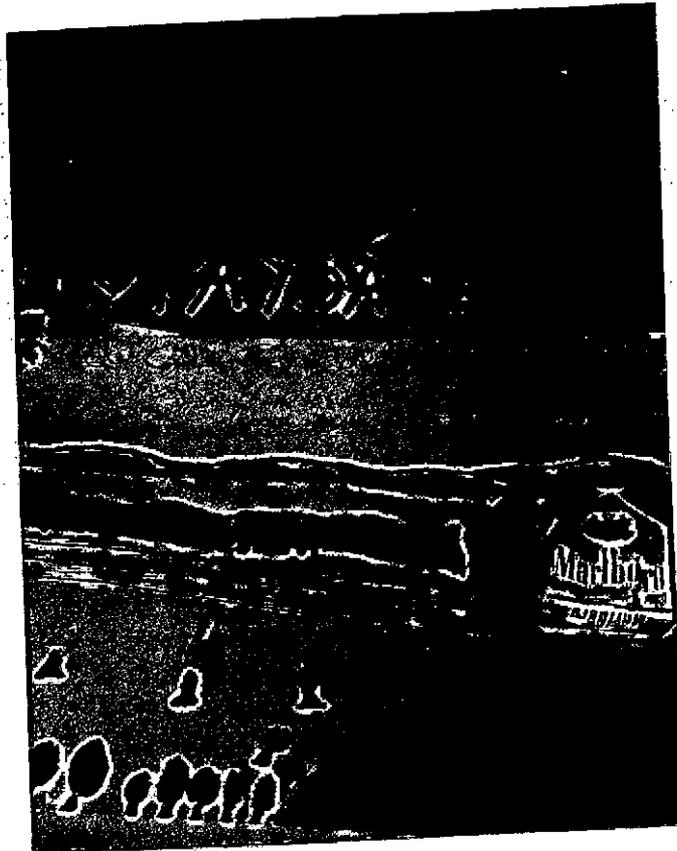


Foto 94

Al continuar las actividades fueron comprendiendo el desarrollo del tratamiento del ruido, tratando de disminuir el tono de voz.

Finalizando la actividad se comprometieron así : “debemos hablar mas bajo en la escuela”, “cuando vayamos a dirigirnos a nuestros compañeros nunca los gritaremos”, “el ruido produce dolor de cabeza y el silencio da tranquilidad”.

4.6. IMPACTO AMBIENTAL

4.6.1. Indicadores De Impacto.

4.6.1.1 La Urbanización

Los procesos urbanísticos, se consideran como el principal factor de deterioro ambiental del Embalse de Terrerós, de los cuales se estima que el 40% son ilegales.

→ en qué se sustenta?

Su crecimiento, presenta el cuadro de mayores tasas del país, por encontrarse limitando con el Distrito Capital, y por la relativa facilidad de acceder a lotes baldíos, con un agravante, la dificultad de suministrar los servicios básicos.

La presión por tener vivienda propia, ha contribuido en éste sector a un desordenado crecimiento urbano, a pesar de las condiciones de riesgo a que se someten los habitantes.

↳ rigor en el manejo del terreno.

4.6.1.2. La Minería

La zona objeto de estudio, sectores Terrerós y Ciudadela Sucre es una zona relativamente árida y escarpada; apreciándose en el sector canteras en explotación y abandonadas sin adecuación morfológica con amenazas de riegos, existiendo cárcavamiento progresivo y severos procesos erosivos.

La minería a cielo abierto, destruye la topografía, la vegetación y altera el suelo, las aguas, el aire y el entorno paisajístico, favoreciendo el desarrollo de fenómenos erosivos.

En la minería que allí se realiza se destaca la explotación de materiales para la construcción, tales como arenas y recebo, principalmente.

En éstas zonas de explotación minera o antiguas canteras, se presenta un acelerado proceso de ocupación de asentamientos urbanos subnormales que se localizan en sitios contiguos a explotaciones, acrecentándose el problema por el proceso de urbanismo subnormal, por la apertura de vías sin las obras de arte respectivas y ausencia de servicios básicos.



4.6.2. Cambio de uso del suelo

El cambio de uso del suelo, debido a la explotación de materiales de construcción y el establecimiento de asentamientos urbanos, han coadyuvado a la situación actual del área de influencia del embalse.

4.6.3. Estado actual de la Represa de Terreros

La represa fue construida en tierra con enrocado, altura de 12 metros y 60 metros de longitud. Se realizó encajada sobre roca de la Formación Guadalupe caracterizada por una secuencia de arcillolitas y limolitas con estratificación fina, intercalada con capas mas gruesas de areniscas. Ver plano corte Geológico.

Con base al informe del IGAC de fecha 21 de Diciembre de 1992 contenido en los expedientes de la CAR, la presa tiene las siguientes características :

Sobre el estribo derecho presenta una secuencia de arcillas rojas afectadas por carcavamiento, existiendo incertidumbre sobre la dureza de los estratos en los que se fundó la presa. Presenta un enrocado de protección aguas abajo constituida por bloques grandes que dificultan la observación de estructuras de la presa. No se observan asentamientos diferenciales que pudieran indicar fallas en la estructura de la misma.

De otra parte, es importante mencionar que a unos 100 metros aproximadamente, sobre el costado izquierdo en dirección del flujo de agua, se está explotando una cantera y aguas abajo de la presa al costado derecho existe un lavadero de arena lo que puede representar riesgos para la estructura de la represa.

El embalse recibe todas las aguas residuales no tratadas de ciudad Bolívar (barrios Potosí, La Isla y Jerusalén) y las provenientes de ciudadela Sucre jurisdicción de Soacha de aproximadamente 4.500 familias con una descarga orgánica de 36.16 y 95.04 kg/día respectivamente (fuente CAR, expedientes Nos. 8520 y 8859), lo cual ha provocado sobre el embalse procesos avanzados de eutroficación, con presencia e invasión de un 98% del espejo de agua por parte de la vegetación acuática, especialmente buchón (*Eirchornia crassipes*).

Con base en información secundaria obtenida de la CAR, los análisis fisico-químicos y bacteriológico muestran un embalse que se comporta como una laguna de oxidación, la transformación de la materia orgánica se realiza a través de la actividad de bacterias anaeróbicas, disminuyendo considerablemente la DBO, DQO, compuestos fosforados, nitrogenados y coliformes fecales en el afluente.

Debido a la gran capacidad de absorción de nutrientes (nitrógeno y fósforo) que tiene el buchón de agua se observa la baja concentración de estos compuestos en la columna de agua, sin embargo al no extraerse el material vegetal y cumplir su ciclo dentro del embalse, aumenta el crecimiento de macrófitos y contribuye a la colmatación y disminución de la vida útil de este.

También con base en las observaciones de campo realizadas, la continua urbanización e invasión de predios contiguos a la represa y sin ningún ordenamiento ha sido el principal factor que altera la dinámica ecológica del embalse y el deterioro ambiental del sector.

Según información secundaria de la CAR (informes técnicos obrantes en los expedientes Nos. 8520 y 8859) fuera del problema de contaminación, se constituye un eminente riesgo permitir mantener la presa llena ya que al no conocer el estado actual de la estructura ni los diseños, calidad, estado de los materiales utilizados en su construcción, condiciones de operación de la misma; además de no contar con una administración, no hay mantenimiento de bombas, las cuales presentan serias dificultades que pueden comprometer la estructura de la obra por lo cual en el evento de presentarse una falla en la presa se pondría en peligro la vida de muchas personas en el sector aguas abajo (San Mateo).

De acuerdo a los mismos estudios de la CAR, recomiendan que se debe adelantar un estudio de recuperación y adecuación de Terreros tanto en su estructura como en su parte ambiental con el fin de habilitarla para el turismo y recreación. Detener la permanente ubicación de asentamientos. Para solucionar el problema de contaminación del Embalse se deben construir dos plantas de tratamiento, la primera que recoja las aguas servidas provenientes de los barrios del Distrito Capital (Potosí, Jerusalén, El Paraíso, El Mirador, Bella flor, etc.) para la construcción de esta planta se dispone de terreno suficiente por el lado norte del casco urbano de la ciudadela. Teniendo en cuenta que estas aguas servidas se originan en asentamientos pertenecientes al Distrito Capital, sería responsabilidad de Santa Fe de Bogotá su diseño y construcción. Y la segunda que recoja las aguas residuales de la ciudadela Sucre, ubicada dentro del perímetro urbano, para su construcción se dispone de muy poca área. Para la unificación de las aguas en ambos casos, es necesario la construcción de colectores y redes urbanas de alcantarillado.

El proyecto de descontaminación del Embalse de Terreros, requiere de un acuerdo interinstitucional entre La CAR, Planeación Distrital, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y la Alcaldía de Soacha.

Crear conciencia en la comunidad de la importancia de la represa como reserva hídrica.

Iniciar la acción de limpieza retirando la vegetación acuática., al menos en parte.

Promover y ejecutar un programa de reforestación en el área circundante.

Adelantar periódicamente jornadas de fumigación tendiente a disminuir la proliferación de insectos.

Controlar los asentamientos humanos subnormales que se vienen adelantando en el sector.

CONCLUSIONES

En 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.

Los miembros de la comunidad no ubican con certeza los problemas ambientales relacionados con la contaminación del aire, agua, nutrición y servicios públicos, contando con una alta vulnerabilidad a enfermedades, infecciones y desastres naturales que, de alguna manera, son previsibles para la mayoría de los habitantes de la Ciudadela Sucre.

La práctica de talleres permitió una aproximación a los principales problemas de salud relacionados con la calidad del agua, así como una serie de medidas preventivas de acción inmediata con el fin de evitar enfermedades relacionadas con dicho factor.

La mayor parte de la comunidad adulta de la Ciudadela Sucre desconoce prácticas adecuadas sobre la implementación de dietas alimentarias destinadas a fortalecer la calidad nutricional de sus habitantes, así como el correcto manejo y conservación de los alimentos.

La información suministrada a los menores de las escuelas respecto a las condiciones nutricionales, basadas en la elaboración de dietas y manejo socioeconómico e higiénico de los alimentos, contribuyó en gran medida a adoptar estrategias tendientes a mejorar su calidad de vida respecto al factor nutricional.

En lo que respecta al componente Limnológico, los datos hallados en los seis muestreos para los factores físico-químicos, se pudo establecer que las estaciones 1 y 2 de Calderón y 1 y 2 de Terreros corresponden a aguas polisapróbicas con calidad IV y con una contaminación orgánica muy alta, mientras que las estaciones 3 y 4 de Calderón se catalogaron como aguas entre alfa-mesosapróbicas, y polisapróbicas, con calidades entre III y IV, con una contaminación orgánica entre alta y muy alta.

Si se tiene en cuenta el Índice de Diversidad para las seis estaciones muestreadas, las más contaminadas fueron las estaciones 1 y 2 de la quebrada Calderón, seguidas por las estaciones 3 y 4 de la misma quebrada, junto con la 1 y 2 de Terreros, siendo la más contaminada la estación 1 de Calderón y la menos contaminada

la estación 2 de Terreros. Según el Déficit de especies de Kothé la estación 1 de la quebrada Calderón presentó el mayor déficit, seguido por las estaciones 4 y 2 respectivamente; la estación 1 de la quebrada Calderón, está dentro del rango de aguas muy contaminadas, lo cual coincide con la familia más representativa, que es Psychodidae con el género *Psychoda*; igualmente, la estación 2 de la misma quebrada, que también se clasificó como de aguas muy contaminadas, coincide con la familia más representativa que fue Chironomidae, género *Chironomus*; en las estaciones 3 y 4 de esta quebrada predominó esta familia y éste género en porcentajes menores, siendo estas aguas medianamente contaminadas. Por otra parte las estaciones 1 y 2 de Terreros consideradas como medianamente contaminadas presentaron las familias Glossiphoniidae género *Helobdella* y Scirtidae géneros *Scirtes* y *Elodes* respectivamente como las más representativas.

Lo anterior demuestra como estos cuerpos de agua son ecosistemas con unas condiciones de mala calidad que afectan los asentamientos humanos, tales como Ciudad Bolívar y Ciudadelas Sucre y Jerusalén; vale la pena tener en cuenta este aspecto, ya que este recurso, debería estar disponible en buenas condiciones para la población, buscando con ello una mejor calidad de vida.

El trabajo realizado en la parte Etnográfica facilitó construir la historia del barrio y de cada una de las escuelas, facilitando además un acercamiento con las personas que integran la comunidad, permitiendo valorar el trabajo comunitario en la definición de alternativas a los problemas que los afectan, de ahí la importancia de la Investigación Acción Participativa en esta clase de propuestas.

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, en donde cada grupo quiere imponer una forma de actuar, pero sin la identidad que requiere pertenecer ahora a otro entorno diferente del que dejaron.

El integrar la Educación Ambiental a las actividades escolares permitió demostrar la posibilidad de hacer real la interdisciplina educativa, enriquecida desde la vivencia misma y desde las innovaciones pedagógicas, que faciliten al maestro ser el guía y orientador del conocimiento y promover la construcción de valores.

Los asentamientos humanos ubicados en zonas de riesgo requieren de manera importante de la gestión Comunitaria, como sustentadora del proceso de construcción de la calidad ambiental, concebida y consolidada por sus propios miembros y por la coherencia y ética de sus acciones, soportadas en la conformación de una red de relaciones promotoras de un sentido de pertenencia, fortalecimiento de una identidad y de una visión de porvenir sobre su entorno.

La inclusión de la Dimensión Ambiental en Asentamientos humanos en zonas de alto riesgo, requiere del manejo integral de diferentes componentes en donde el apoyo institucional, permita su correlación, plasmada en acciones concretas, teniendo en cuenta las aspiraciones de todo ser humano a unas mejores condiciones de vida.

Papel de la escuela

RECOMENDACIONES

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.

Es necesario dar continuidad a la investigación tendiente a contribuir al mejoramiento de la calidad ambiental de este asentamiento y crear una cultura de sensibilización y valoración de la participación comunitaria como alternativa.

Promover la investigación en comunidades ubicadas en zonas de riesgo, con programas que se caractericen por una acción conjunta de universidades y entidades educativas que envíen estudiantes de últimos semestres de diferentes carreras para realizar su práctica con la comunidad, apoyando su aprendizaje a través del análisis de casos concretos.

Fortalecer los programas de Educación Ambiental y la didáctica del trabajo interdisciplinario, a través de la investigación centrada en la problemática ambiental y la competencia de la escuela desde la problemática educativa.

A nivel metodológico, la formación de docentes debe sobrepasar la idea de un docente solamente de aula para formar uno suficientemente preparado para el trabajo de campo, lo que implica incluir un alto componente investigativo en su formación específica, en su formación pedagógica y didáctica, que pueda conducir un proceso integrado, interdisciplinario y abierto, que reconozca la particularidad de la escuela y la ponga en concordancia con los intereses de la comunidad.

El educador ambiental debe prepararse para ser el dinamizador de la construcción del conocimiento, del diálogo de saberes, de la toma de decisiones para la solución de problemas desde la competencia de la escuela, de los procesos evaluativos para los ajustes permanentes a los proyectos y, en últimas, un mediador para la gestión y la concertación entre la escuela y el resto de la comunidad.

BIBLIOGRAFIA

ABAD, S. Socialización y Problemática Ambiental. Segundas Jornadas de Educación Ambiental. ICONA, Valsain 1987

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA. Programa de Educación Ambiental masiva. DAMA 1995

ALVAREZ Y. F. Introducción a la ecología de las aguas dulces. Barranquilla : Mejoras, 1982.

ANDERSON. Linnea et. al. Nutrición Humana: Principios y aplicaciones. Barcelona: Bellaterra, 1977. 349 p.

ANGEL, C.A. La fragilidad Ambiental de la Cultura. Universidad Nacional de Colombia 1.995

ARBOLEDA, Ana Cecilia. Alimentación sana. Fuente de vida. Santa fe de Bogotá: Voluntad, 1993. 383p.

ASHTON, John. La Nueva Salud Pública. Barcelona: Masson, 1988. 210 p.

BARRETO, P. Altos de Cazucá, Conjurado al Olvido, Prisma 44: 22-26, Bogotá, 1993.

BIANCHINI, T y LUGO, H. Contribuciones Conceptuales y Metodológicas. Documentos Especiales, Ministerio de Educación Nacional, Santa Fe de Bogotá, 1995.

BOHORQUEZ, A. H., ARDILA, J. L. Ecología de Aguas Continentales: manual. Santa Fe de Bogotá : Posgrado de Ecología Medio Ambiente y Desarrollo UNINCCA. 1996.

BOHORQUEZ, A. H., ARDILA, J. L. Estudio ecológico de los ordenes Ephemeropteros y Dípteros en el Río Bogotá. En : Revista de memorias XVII Congreso Nacional de Ciencias Biológicas. Tunja : 1982. p. 119

COLCIENCIAS. El entorno Natural y Construido del hombre Colombiano. Bases para un plan del Programa Nacional de Ciencias del medio Ambiente y el hábitat. 1993

CORREA, M. ; MACHADO, T. y ROLDAN, G. Taxonomía y ecología del Orden Trichoptera en el Departamento de Antioquia en diferentes pisos altitudinales. En: Actualidades Biológicas. Vol. 10, No. 36 (abr./jun: 1981); p. 35-48

DE BLAS y Otros. Respuesta Educativa a la crisis ambiental No 59. Colección de investigación. Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid. 1991

DONATO, J. CH., DUQUE, S. R., MORA-OSEJO, L. E. Estructura y dinámica del Fitoplancton de la laguna de Fúquene. (Cundinamarca-Colombia). En: Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Vol. 16, No. 62 ; p. 27-36.

DUCHARME, A. Informe técnico de Biología pesquera, (Limnología). Bogotá : INDERENA, 1975. p. 9-42.

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

Educación Ambiental. Capacitación de Docentes de Básica Primaria, INDERENA, Bogotá, 1993.

ESCOBAR, A. Estudio de las comunidades Macrobénticas en el río Manzanares, sus principales afluentes y su relación con la calidad del agua. En: Actualidades Biológicas. Vol. 18, No. 65 (ene./jun. 1989); p. 45-60.

FERNANDEZ, Germán. El Nuevo Sistema de Salud en Colombia. Santa Fe de Bogotá: Castillo, 1996.

Formación de dinamizadores en Educación Ambiental, Serie Memorias, Ministerio de Educación Nacional, Bogotá, 1996.

FUNDACION SANTA FE DE BOGOTA. El Agente Comunitario de salud. Santa Fe de Bogotá: Fundación Santa Fe de Bogotá, 1990. 101 p.

FUNDACION SANTA FE DE BOGOTA. Manual de Saneamiento para voluntarios de Salud en comunidades Urbanas Marginadas. Santa Fe de Bogotá: Fundación Santa Fe de Bogotá, 1990. 115 p.

GAITAN, F. Violencia y Medio Ambiente, Prisma 52: 61-64, Bogotá, 1995.

GALEANO, M, L. Estudio hidrobiológico del Río Bogotá. Bogotá: laboratorio de aguas negras EAAB, 1987. 71 p.

GARCIA ROLLAN, Mariano. Alimentación humana: Errores y sus consecuencias. Madrid: Mundi-Prensa. 1990. 286 p.

GAVIRIA, S. RODRIGUEZ, C. Estudio de la calidad del agua del Río Bogotá aguas arriba de Tibitó. En: ACODAL. 26 (110-111,1983); p. 37-61

GENECCO, M. et al. Estudio de monitoreo biológico zona Media río Bogotá. Bogotá : CAR, 1986. inédito. p. 10-31

GIBNEY, Michael J. Nutrición, dieta y salud. Zaragoza: Acribia, 1986. 186 p.

GIORDAN, A. La Educación Ambiental, Editorial Interamericana, Sevilla, 1995.

GONZALEZ Q, Juan Carlos. Salud y Comunidad. Santa fe de Bogotá: Fondo Editorial universitario, Escuela de Medicina Juan N. Corpas. 3ª ed., 1995. 346 p.

GONZALEZ Q, Juan Carlos. Fundamentos de la Medicina de la comunidad. Santa Fe de Bogotá: Fondo Editorial Universitario, Escuela de Medicina Juan N. Corpas, 1992. 318 p.

GUHL, Ernesto. 1981. La Sabana de Bogotá, sus alrededores y su vegetación. Impreso Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá.

GUHL, Ernesto. 1982. Los Páramos circundantes de la Sabana de Bogotá. Ed. Arco. Bogotá.

GUTIERREZ, Gabriel. 1970. Manual Práctico de Botánica Taxonómica. Universidad Nacional de Medellín.

HACH Water Analysis Handbook. USA. Colorado, 1989. p. 688.

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

INDERENA. Propuesta Metodológica para el Servicio Ambiental. Santa Fe de Bogotá: Inderena, 1994.

Investigación en Educación Ambiental, INDERENA, Santa Fe de Bogotá, 1994.

Lineamientos generales para una política nacional de Educación Ambiental, Documentos de trabajo, Ministerio de Educación Nacional, Bogotá, 1995.

LUGO, H. La Educación Ambiental como alternativa Pedagógica, Ministerio de Educación Ambiental, Bogotá, 1995.

MARCIAL , G. Consideraciones sobre Ecología y Educación .1983

MASKREY, A. Los desastres no son naturales, Tercer Mundo Editores, Bogotá, 1993.

MENDOZA, Carmen Ligia. Fundamentos de Nutrición y Salud. San José de Cúcuta: Universidad Francisco de Paula Santander, 1995. 288 p.

MERRITT, 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. p. 126-176; 231-260; 348-360; 361-437; 448-533; 551-652.

MIKKOLA, H. y ARIAS, P. Evaluación preliminar de la Limnología y de las poblaciones de peces en el sistema del Canal del Dique. Bogotá : INDERENA, FAO, 1976. P. 20-32.

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. La educación ambiental en el Ministerio de Educación Nacional. Historia y Proyecciones. 1996

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Lineamientos generales para una política nacional de Educación Ambiental. Documento de apoyo 1995

MINISTERIO DE SALUD. Lineamientos de Promoción de la Salud: Educación para el comportamiento humano. Santa Fe de Bogotá: Ministerio de Salud, 1995. 101 p.

MOLANO, J. Hidrobioquímica de las aguas dulces de Colombia. Bogotá : Ministerio de Agricultura, 1954. p. 149.

MOLINA, Luis et Al. 1995. Guía de Árboles de Santa Fe de Bogotá. DAMA, Bogotá.

NAUNDORF, G. y ZAMORA, H. Efecto de la contaminación doméstica sobre los macroinvertebrados del río Molino (Popayán) durante una década. p. 71. En: XXV Congreso Nacional de La Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas. Melgar : Universidad INCCA de Colombia, 1990. 92 p

OMS/UNICEF. Protección, promoción y apoyo de la lactancia natural: la función especial de los servicios de maternidad. Ginebra: OMS, 1989. 37 p.

OPS/OMS. Proyecto salud, medio ambiente y lucha contra la pobreza: México: Informe de progreso OMS/OPS, 1993. 100 p.

ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD. Infecciones Respiratorias Agudas: Guía para la planificación, Ejecución y Evaluación de las Actividades de Control Dentro de la Atención Primaria de Salud. No 17. Washington, D.C. 1988. 120 p.

OUNDJIAN, O. y AYALA , J. Ecología Edit. Voluntad. Bogotá 1977

PABON RODRIGUEZ, Aurelio. Población y morbilidad general. Bogotá. Instituto Nacional de Salud, 1984. 256 p.

PEÑA, F. y VILLATE, M. Estudio ecológico de Chironomus y Oligoquetos como bioindicadores en el embalse de la Regadera. Bogotá, 1987. Tesis de Grado. Universidad INCCA de Colombia. p. 98-153

PÉREZ Enrique. 1978, Plantas Útiles de Colombia. Ed. Arco. Bogotá

PEREZ, G. ROLDAN, G. Niveles de contaminación por detergentes y su influencia en las comunidades bénticas del río Rionegro. En: Actualidades Biológicas. Vol. 7, No. 24 (abr./jun. 1978); p. 27-36

PONS, G. Hacia un enfoque ecológico de la educación. Publicaciones Cinteplan, Caracas. 1981

Propuesta metodológica para el servicio ambiental, INDERENA, Santa Fe de Bogotá, 1994.

RODRÍGUEZ, M. Decisiones para el éxito escolar,, Gaceta Ltda, Fundación Social, Bogotá, 1993.

RODRÍGUEZ, M. La Escuela: 1er espacio de actuación pública del niño, Gaceta Ltda, Fundación Social, Santa Fe de Bogotá, 1992.

ROLDAN, G. Guía para el estudio de macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia. Bogotá : Fondo FEN Colombia, COLCIENCIAS, Universidad de Antioquia, Presencia, 1988.

ROLDAN, G. Los invertebrados acuáticos como indicadores ecológicos. En: Actualidades Biológicas. Vol. 9, No. 33 (jul./sep. 1980); p. 86-91

ROLDAN, G. y MACHADO, T. Estudio de las características Físico-químicas del Río Anorí y sus principales afluentes. En: Actualidades Biológicas. Vol. 10, No.35 (ene./mar. 1981) p. 3-19.

ROLDAN, G. y MACHADO, T. Manual de Limnología. Medellín : Uniantioquia, 1979. p. 3-19.

ROSALES, C. Características del paradigma ecológico de la investigación didáctica, Revista de Ciencias de la Educación, 116, Octubre Diciembre 1983.

SALDARRIAGA, A. El deterioro del paisaje urbano, Ecos 4: 63-71, Bogotá, 1995.

SCHWOERBEL, J. Métodos de Hidrobiología : Biología del agua dulce. Madrid : Blume, 1975. p. 101-107.

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE. Educación Ambiental. Agt. 1992.

SOSSA, M. Educación Ambiental. Sujeto entorno y Sistema. Amarú Edic. Salamanca 1989

SUREDA, J. Guía de la Educación Ambiental. Fuentes documentales y conceptos básicos. Anthropos. Barcelona 1990

SUREDA, J. Pedagogía Ambiental. CEAC, Barcelona 1989

TALERO, E y UMAÑA, G. Investigación en Educación Ambiental, INDERENA, Bogotá, 1993.

TALERO, E. y UMAÑA, G. La Investigación en Educación Ambiental. Ministerio del medio Ambiente Bogotá .1994

TAMES, R. Ecología y Desarrollo. Alianza Edit. Madrid. 1974

Técnicas participativas para la Educación Popular, Alpija. Programa coordinador de Educación Popular, Bogotá, 1987.

TORO, González Gabriel. Hombre, Hambre y Contaminación del medio ambiente. En Revista de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional. Vol. 41, No. 1 (1993); p. 28-45.

TORO, J. Aprendizajes básicos para la Educación en la convivencia social. Gaceta Ltda. Fundación Social, Bogotá, 1995.

TORRES, M. La dimensión ambiental: Un reto para la educación de la nueva sociedad. Proyectos Ambientales Escolares. Ministerio de Educación Nacional, Bogotá, 1996.

URIBE, A. ROLDAN, G. Estudio comparativo de algunas características fisico-químicas y biológicas de el embalse de el Peñol (Nare). En: Actualidades Biológicas. Vol. 4, No. 11 (ene./mar. 1975); p. 2-12

VALDERRAMA, J. Educación Ambiental. Manual para el maestro, Fundación Segunda Expedición Botánica, Bogotá, 1987.

VALENCIA, J. Pautas fáciles para hacer investigación científica, Universidad Tecnológica del Choco, Medellín, 1989.

VELÁZQUEZ, L. La Bio-Ciudad. Un modelo para armar. Ecos 4: 22-46, Bogotá, 1995.

VIDART, D. Filosofía Ambiental. Edit. Nueva América. Bogotá 1986

VIDART, D. La educación ambiental: aspectos teóricos y prácticos. Perspectivas, Vol VIII, N 4 1978.

VILLAREAL ELSA, et. al. Parasitismo en Una Comunidad Marginada. Revista de la Facultad de Medicina Universidad Nacional de Colombia. 1993 - Vol 41 No. 1. p. 15-21

VILLEGAS N, Alberto. Guía Metodológica para Agentes Comunitarios y Promotores de Salud. Santa fe de Bogotá. 1996. 239 p.

YEPES, Francisco José. La Salud en Colombia: hallazgos y recomendaciones. Bogotá: Ministerio de Salud y Departamento Nacional de Planeación, 1996. 69 p.

ZAMORA, H. ; NAUNDORF, G. y VASQUEZ, Z. Macroinvertebrados acuáticos del río Cauca y sus principales afluentes, sector comprendido entre el embalse de la Salvajina y Asnazú. p. 153. En: XXVI Congreso Nacional de Ciencias Biológicas. Barranquilla : Lumagraficas, 1991. 166 p.

ZIMMERMANN, M. Sicolología Ambiental y Calidad de Vida. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 1995.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

CHILD, Jorge. Fin de Estado. Bogotá: Grijalbo, 1993. 240 p.

FUNDACION SANTA FE DE BOGOTA. Salud comunitaria: una experiencia de diez años en áreas urbanas marginadas. Santa Fe de Bogotá: Fundación Santa Fe de Bogotá, 1992. 110 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. Normas colombianas sobre documentación y presentación de tesis de grado. 4 rev. Bogotá: ICONTEC, 1987. 42 p. : il. (Norma colombiana ICONTEC; N°1486).

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD. La mortalidad en Colombia 1953 - 1991. Santa Fe de Bogotá: Instituto Nacional de Salud, 1993. 41 p.

MINISTERIO DE SALUD. La carga de enfermedad en Colombia. Bogotá: Ministerio de salud, 1994. 187 p.

MINISTERIO DE SALUD. Presente y futuro de los Departamentos de Medicina Preventiva y Salud Pública en Colombia. Villa de Leiva: Ministerio de salud, 1992. 38 p.

MINISTERIO DE SALUD. Revolcón de la Salud: Agenda de un proceso. Santa Fe de Bogotá: Ministerio de salud, 1994. 42 p.

CHILD, Jorge. Fin de Estado. Bogotá: Grijalbo, 1993. 240 p.

FUNDACION SANTA FE DE BOGOTA. Salud comunitaria: una experiencia de diez años en áreas urbanas marginadas. Santa fe de Bogotá: Fundación Santa fe de Bogotá, 1992. 110 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. Normas colombianas sobre documentación y presentación de tesis de grado. 4 rev. Bogotá: ICONTEC, 1987. 42 p. : il. (Norma colombiana ICONTEC; N°1486).

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD. La mortalidad en Colombia 1953 - 1991. Santa fe de Bogotá: Instituto Nacional de Salud, 1993. 41 p.

MINISTERIO DE SALUD. La carga de enfermedad en Colombia. Bogotá: Ministerio de salud, 1994. 187 p.

MINISTERIO DE SALUD. Presente y futuro de los Departamentos de Medicina Preventiva y Salud Pública en Colombia. Villa de Leiva: Ministerio de salud, 1992. 38 p.

MINISTERIO DE SALUD. Revolcón de la Salud: Agenda de un proceso. Santa fe de Bogotá: Ministerio de salud, 1994. 42 p.

ANEXO A: TABLA CLIMATICA

VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACION (mm)

FECHA DE PROCESO : 971097

ESTACION : 2120572 SAN JORGE GJA

LATITUD	0431 N	TIPO EST	CO	DEPTO	CUNDINAMARCA	FECHA-INSTALACION	1960-685
LONGITUD	7412 W	ENTIDAD	01 IDEAM	MUNICIPIO	SOACHA	FECHA-SUSPENSIÓN	
ELEVACION	2900 M.S.N.M	REGIONAL	11 BOGOTA	CORRIENTE	SOACHA		

 AÑO EST ENT ENERO * FEBRE * MARZO * ABRIL * MAYO * JUNIO * JULIO * AGOST * SEPTI * OCTUB * NOVIE * DICIE * VR ANUAL *

AÑO	EST	ENT	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	VR ANUAL
1970	4	22	32.4	30.6	18.6	28.6	89.8	67.1	57.1	31.1	91.9	110.0	91.4	27.8	676.6
1971	4	22	82.9	57.0	63.2	126.5	180.2	91.6	53.3	45.0	89.1	52.2	72.1	40.1	943.2
1972	4	22	69.7	39.7	29.4	93.3	101.6	68.9	38.9	36.9	9.6	64.8	141.9	15.0	715.7
1973	2	01	22.3 8	3.3 3	12.0	63.2	63.4 3	75.4	45.4	85.1	109.8	79.6	120.5	81.2	788.2 3
1974	2	01	36.7	109.5	55.5	77.2	130.6	43.0	54.9	33.1	39.0	75.2	148.7 3	17.3	813.8 3
1975	2	01	3.0	68.5	38.8	58.7	121.1	65.8	55.4	172.5	77.9	115.9	109.2	130.9	1019.7
1976	2	01	19.1	15.4	59.0	99.2	125.0	106.0	64.9	38.3	53.2	121.2	60.9	60.5	852.3
1977	2	01	.3	2.4	91.5	85.5	36.5	44.2	68.8	31.9	82.3	57.4	152.2	27.0	655.8
1978	2	01	4.6	16.2	61.6	122.1	68.4	80.0	37.1	34.8	63.3	95.3	36.0	28.4	667.6
1979	2	01	19.2	9.4	42.8	125.0	108.2	115.0 3	58.8	108.4	55.8	139.0	168.6	29.1	1000.1 3
1980	2	01	3.5	44.0 3	10.5	88.4	25.8	143.6	28.6	64.9	48.9	51.6	76.8	54.9	641.3 3
1981	2	01	.3	13.5	55.4	162.0	169.2	57.1	24.6 3	46.3	70.2	73.5 3	188.1	42.4 3	872.9 3
1982	2	01	81.5	49.2 3	64.6	200.8	77.7	34.7	71.5	62.1	43.4	128.9	81.5	34.0	909.9 3
1983	2	01	3.5	49.4	85.3 3	163.3	69.2 3	36.6	73.0	41.3	45.7 3	73.1	45.8	49.1	743.3 3
1984	2	01	65.1 3	57.2	32.9	54.1	83.6	125.1	46.8	88.2 3	79.0 3	73.8	108.8	14.6	849.2 3
1985	2	01	9.5	7.4	24.9	82.8	220.1	53.0	50.1	53.5	101.7	117.2	47.6	12.9	780.8
1986	1	01	16.3	37.7	35.3 3	75.8 3	91.8	81.0	54.4	35.9	53.1 3	187.3	75.4 3	12.0	760.2 3
1987	1	01	13.1	28.1 3	18.6	47.8 3	103.1	21.9 3	73.2 3	35.9	32.4	106.7 3	1.6		502.4 3
1988	1	01		38.2	7.9	53.9	29.9	73.1		34.5	70.1	123.8 3	90.2	80.0 3	601.6 3
1989	2	01	2.2	51.0	75.5 3	36.4	90.3	67.0	35.2	37.0	49.0	66.4	65.3	55.9	532.2 3
1990	1	01	27.6	68.1	97.3	86.8	145.6	37.5	35.9	31.8	19.9	149.9	62.1	69.5	837.8
1991	1	01	17.9	22.1	164.8	78.8 3	79.8	29.2	71.8	77.9	42.1	43.3	111.8	51.8	801.1 3
1992	1	01	25.7	13.7	21.9	47.3	44.8	22.4	49.6	58.6	51.7	11.2	107.2	36.3 3	489.6 3
1993	1	01	34.6	28.2		134.2	93.9 3	46.5 3	77.2	27.1	44.8	78.0	140.0	6.8	711.3 3
1994	2	01	52.1	50.9	88.2	71.1	85.4	67.6	53.8 3	52.5	47.2	68.2 3	146.9	6.2 3	790.3 3
1995	1	01	.0							40.9			37.4	87.5	165.8 3
1996	1	01	18.8	6.0	87.0	91.4	100.1	21.2	68.0	57.2	40.1	107.2	71.6	48.6	735.2
1997	1	01	56.2	53.4	57.4	48.0									215.0 3
MEDIOS			28.0	35.8	52.5	89.9	98.4	64.8	55.1	53.4	57.3	91.8	95.5	43.1	765.6
MAXIMOS			82.9	100.5	144.8	200.8	220.1	143.6	88.0	172.5	109.8	137.3	188.6	130.9	220.1
MINIMOS			0.0	3.3	7.9	28.6	25.6	21.2	24.6	27.1	9.6	11.2	1.6	6.2	0.0

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE INFORMACION NACIONAL AMBIENTAL

VALORES MEDIOS MENSUALES DE TEMPERATURA (°C)

FECHA DE PROCESO : 971007

ESTACION : 2120572 SAN JORGE GJA

LATITUD	0431 N	TIPO EST	CO	DEPTO	CUNDINAMARCA	FECHA-INSTALACION	1960-FEB
LONGITUD	7412 W	ENTIDAD	01 IDEAM	MUNICIPIO	SOACHA	FECHA-SUSPENSION	
ELEVACION	2500 m.s.n.m	REGIONAL	11 BOGOTA	CORRIENTE	SOACHA		

AÑO	EST	ENT	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	VR ANUAL
1973	2	01		11.6	12.4	12.0	11.7	11.5	11.0	11.1	11.1	11.6	11.6	10.5	11.5 3
1974	1	01	11.3	11.5	11.4	11.4	11.2	11.4	10.3	11.1	11.0	11.5	11.9		11.3 3
1975	2	01	10.8	10.7	11.0	10.9			10.1	10.2 3	10.6 3	10.5 3	11.0	10.2 3	10.5 3
1976	2	01	10.4	10.6	11.3	11.5	11.2	10.8	10.3	10.2	10.9	11.4 3	11.3	11.0	10.9 3
1977	2	01	11.1 3	11.6 3	11.9	11.6	11.6	11.0	10.8	11.0	11.5	11.7	11.7	11.6	11.4 3
1978	2	01	10.8 3	12.2	12.0 3	12.1 3	12.0 3	11.4	10.9 3	10.3 3	11.1 3	11.1 3	11.8 3	11.6 3	11.4 3
1979	2	01		11.7	12.1 3	12.4 3	12.0 3	11.3 3	11.1 3	10.7 3	11.3 3	11.7 3	11.7 3	11.3 3	11.6 3
1980	2	01	11.5 3	10.5 3	11.7 3	11.8 3	12.1 3	11.4 3	11.1 3	11.1 3	11.6 3	11.4 3	11.5 3	11.3 3	11.4 3
1981	2	01		12.4 3	11.9			11.5 3	10.7 3	11.0 3		11.6 3	11.6 3	11.9 3	11.8 3
1982	2	01	11.0 3	11.4 3	11.9 3	11.6 3	11.9 3	11.8 3	10.5 3	10.6 3	11.3 3	11.2 3	11.7 3	12.0 3	11.4 3
1983	2	01	12.7	12.6	12.8 3	12.8 3	12.7 3	11.8 3	11.4	11.0 3	11.3	11.2	11.5 3	11.3 3	11.9 3
1984	1	01	10.8	11.2	11.6	11.8	11.9	11.3	10.7	11.0	10.6	11.3	11.3	11.2 3	11.2 3
1985	2	01	10.8	10.8	11.7	12.0	11.6	11.0 3	10.7 3		11.1	11.5	11.2	11.0	10.2 3
1986	1	01	11.6		11.3		12.2	11.1	10.2	11.0	11.4	11.7	11.7 3	11.4	11.4 3
1987	1	01	12.0	12.3	12.3 3	12.5	12.4 3	12.2 3	12.0	11.5	12.0 3		12.1	11.8	12.1 3
1988	1	01	11.8 3	12.1	11.9 3	12.2	12.4 3	12.2 3	11.0 3	11.4 3	11.8 3	11.5 3	11.4	11.2	11.8 3
1989	1	01	11.4	11.1 3	11.5 3	12.1 3	11.7 3	11.7 3	11.0	11.4 3	11.7	11.9	11.9	11.7	11.8 3
1990	1	01	11.9	12.1	12.3	12.5 3	12.5 3	12.3	11.6 3	12.0 3	12.5	12.2 3	12.6	12.1	12.2 3
1991	1	01	12.0	12.0 3	12.4 3	12.3	12.7	12.6	12.3	12.7 3	12.5	12.3	12.2 3	12.4 3	12.4 3
1992	2	01	12.4 3	12.1 3	12.9	13.1 3	12.9 3	12.7	12.6 3	12.7	12.8 3	12.7 3	12.6	12.5 3	12.7 3
1993	1	01	12.2 3	12.5		12.4	12.3 3	12.3	11.7 3	11.8 3	11.8 3	12.2 3	12.2 3	12.7	12.3 3
1994	2	01	12.3	12.3	12.4 3	12.2	12.2	12.2 3	11.8	11.8	11.6	11.6 3	11.7	11.9	12.0 3
1995	2	01	12.2 3							11.6			11.6 3	12.0	11.9 3
1996	1	01	11.7	11.5 3	11.9	12.0	11.9	11.6	11.7	11.7	11.6 3	11.4	11.0	11.6 3	11.6 3
1997	1	01	11.5 3	11.7	11.8	11.7 3									11.7 3
EDIOS			11.6	11.7	11.9	12.1	12.1	11.7	11.1	11.3	11.5	11.6	11.7	11.6	11.6
MAXIMOS			12.7	12.6	12.9	13.1	12.9	12.7	12.6	12.7	12.8	12.7	12.6	12.7	13.1
MINIMOS			10.4	10.5	11.0	10.9	11.2	10.8	10.1	10.2	10.6	10.5	11.0	10.2	10.1

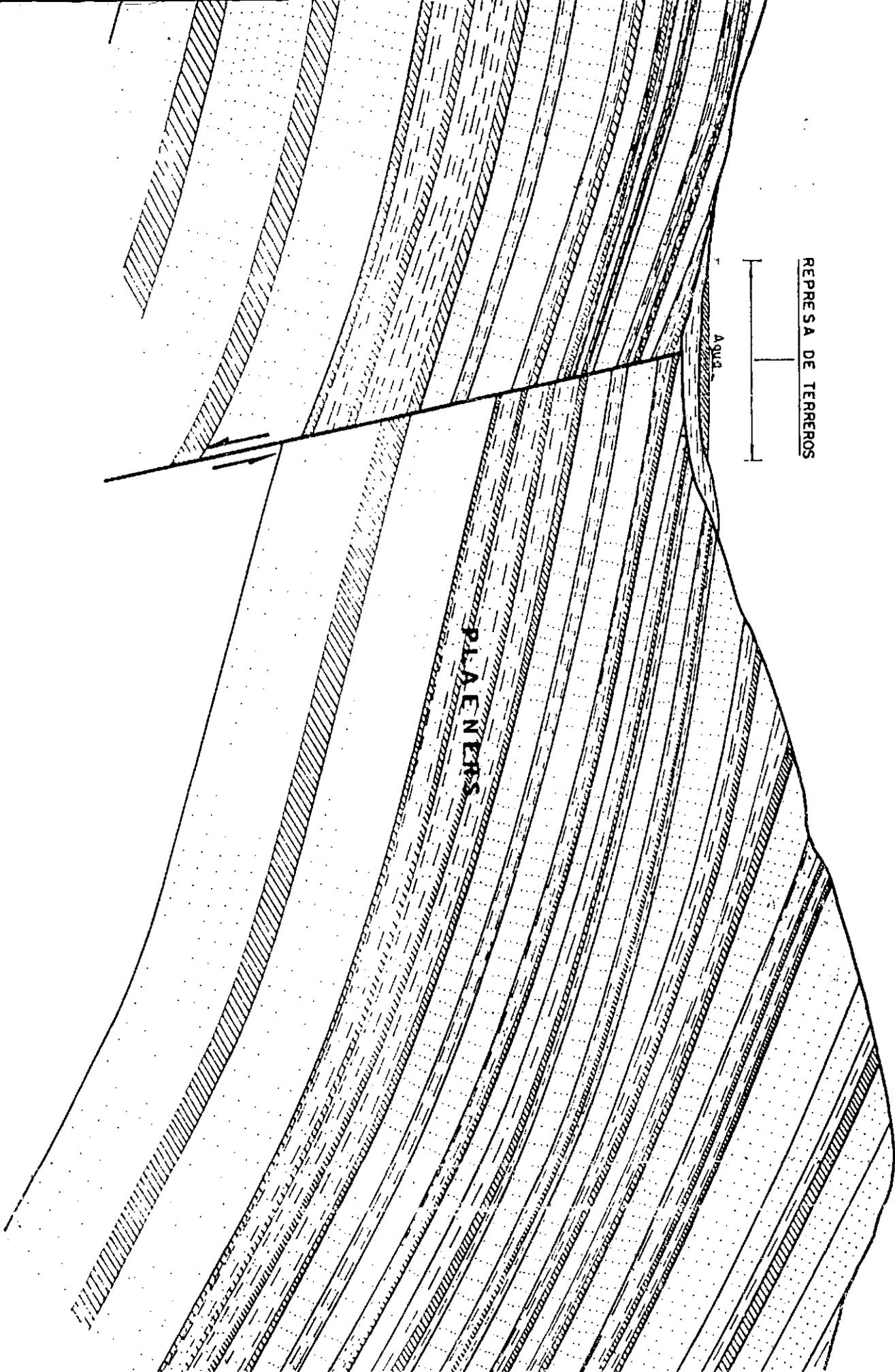
ANEXO B : CORTE GEOLOGICO

REPRESA DE TERREROS



AGUA

PLAENERS



ANEXO C : MAPAS

ANEXO D : TALLERES

TALLER No. 1

TEMATICA : IMPORTANCIA DE LOS BOSQUES

OBJETIVOS :

1. Crear conciencia hacia la importancia de los bosques.
2. Describir las funciones ecológicas y socioeconómicas de los bosques.
3. Influencia del bosque en el Clima, en los Suelos y en el Agua.
4. Importancia de crear zonas de bosque en el área objeto de estudio

METODOLOGIA

La metodología para desarrollar el Taller será mediante charlas magistrales, trabajo practico, videos, acetatos, diapositivas y discusiones en grupo.

CONTENIDO TEMATICO

- * El bosque como componente ambiental y socioeconómico.
- * Factores limitantes de los bosques.
- * El árbol como elemento ambiental
- * Relación agua-suelo-árbol.
- * Selección de los sitios para establecer la arborización.
- * Selección de especies vegetales para la revegetalización

EL BOSQUE

I. DEFINICION

Es una comunidad compuesta por organismos vivos y elementos sin vida, que se encuentran en una interacción permanente. Los primeros se llaman componentes bióticos, como las plantas y los animales, y los segundos los elementos abióticos que incluyen el agua, el aire, los suelos y el clima.

2. IMPORTANCIA DE LOS BOSQUES

- * Mantener y proteger los bosques, representa conservar y regular el agua.
- * Los bosques regulan los caudales y mejoran la calidad de las aguas.
- * El Ciclo Hidrológico solo se puede cumplir con la presencia de los bosques.
- * Los bosques son el hábitat de los animales silvestres.
- * Sin los Bosques el proceso de fotosíntesis no es posible.
- * Los bosques son los principales depuradores del aire, absorben CO₂ y aportan O₂.
- * Los bosques aportan alimentos, medicamentos y materiales para la construcción.
- * Los bosques permiten la conservación de la Biodiversidad.
- * Para la protección de los suelos y prevenir los procesos erosivos son esencialmente necesarios los bosques.

3. INFLUENCIAS DEL BOSQUE

El bosque produce una serie de influencias o servicios ecológicos indirectos sobre el Clima, el Suelo y el Agua, los cuales se describen a continuación :

3.1. EL CLIMA :

A diferencia del clima ambiental de una determinada zona, las áreas boscosas presentan sus propias condiciones climáticas, cuya influencia se describe a continuación.

3.1.1. **SOBRE LA TEMPERATURA** : Las copas de los árboles actúan como cobijas, manteniendo una temperatura estable. Las variaciones de temperatura dentro de un bosque, se encuentran en los rangos de 1 a 5° C, a diferencia de la temperatura ambiental que puede variar hasta 12° C.

3.1.2. **SOBRE LA HUMEDAD** : La humedad relativa de un bosque varía inversamente a la temperatura; es decir, cuando la temperatura en el bosque es más baja, la humedad es más alta. La humedad también depende de la transpiración de los árboles y varía directamente, a mayor transpiración mayor humedad.

3.1.3. **SOBRE EL VIENTO** : Los bosques ayudan a reducir la velocidad del viento. Esta reducción depende de la densidad de las copas, del espaciamiento, de la altura de los árboles y de la extensión del bosque. En promedio la reducción de la velocidad del viento puede variar entre el 60 y el 80%.

Por el anterior efecto es que en la agricultura se utilizan las denominadas barreras rompevientos.

La reducción de la velocidad del viento, produce las siguientes condiciones ;

Temperatura más elevada durante el día.

Reducción de la evaporación del suelo.

Reducción en la transpiración de las plantas.

Humedad más elevada del suelo.

Reducción de los procesos erosivos generados por los vientos.

3.1.4. **SOBRE LA PRECIPITACION** :

La cantidad de aguas que cae dentro del bosque es menor que la cae a campo abierto. Mediante las hojas, los árboles interceptan la precipitación. La interceptación depende de la intensidad de la precipitación y de la densidad del bosque. Por ejemplo, durante un fuerte aguacero, el bosque puede interceptar hasta el 15% y lluvia ligera, puede interceptarse hasta el 90 %. Y en un bosque poco denso la interceptación puede ser del 5% y en un bosque denso puede ser hasta del 50 %.

3.1.5. **SOBRE LA EVAPORACION** :

Parte de la precipitación en una zona boscosa, vuelve a la atmósfera en forma de vapor. La evaporación incluye el agua evaporada de las plantas, el suelo y la lluvia interceptada.

La velocidad del viento, la temperatura, la humedad y la presión atmosférica tienen influencia sobre la evaporación. Y el efecto del bosque sobre los tres primeros factores da como resultado una reducción de la evaporación.

La evaporación fuera del bosque puede ser del 100 % y dentro de un bosque puede variar entre el 10 al 50 %.

3.2. **SOBRE EL SUELO**

El crecimiento de los árboles depende de las propiedades físicas y químicas de los suelos.

3.2.1. Propiedades físicas :

La Textura : Es la cantidad o proporción que existe de partículas de Arena, Arcillas y Limos.

La Estructura : Es la forma como se agrupan las partículas de Arena, Arcilla y Limos.

El perfil del Suelo : Es la formación del suelo en capas u horizontes.

- Horizonte A : Está conformado por materia orgánica.
- Horizonte B : Está conformado por Minerales.
- Horizonte C : Está conformado por las Rocas.

3.2.2 Propiedades Químicas :

Los nutrientes : Los elementos y compuestos minerales utilizados por los árboles, se dividen en Macronutrientes, Micronutrientes y Elementos trazas.

Los Macronutrientes, son los elementos que más consumen las plantas, el nitrógeno (N), el fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca) y magnesio (Mg).

Los Micronutrientes, son los elementos requeridos por la plantas en cantidades pequeñas, el cobre (Cu), boro (Bo), hierro (Fe), entre otros.

Elementos trazas, son los requeridos en cantidades mínimas, como el cobalto (Co).

Con el mantenimiento de los bosques, la textura y estructura del suelo es mejorada, por medio del sistema radicular. Y el estado de fertilidad se mantienen con la caída de los árboles, de las hojas y ramas que al descomponerse devuelven los minerales al suelo.

3.3. SOBRE EL AGUA

La influencia de los bosques en el agua, se describe claramente en el CICLO HIDROLOGICO (ver gráfico).

1. Intercepción de la lluvia
2. Transpiración del follaje

3. Evaporación
4. Precipitación
5. Infiltración
6. Percolación
7. Agua subterránea
8. Roca madre
9. Escurrimiento

Entonces, de acuerdo a lo anterior, se tiene que el bosque es importante en la producción y regulación del agua.

3.4. SOBRE LA FAUNA

Los bosques son el hábitat (la casa o vivienda) de la fauna y a su vez la fauna permite la regeneración de las plantas, permitiendo el mantenimiento de la biodiversidad (faunística y florística).

3.5. SOBRE EL PAISAJE

Los bosques junto con el relieve son los dos componentes formadores del paisaje.

El paisaje es la interrelación visual del medio natural.

Elementos del paisaje : * La Cuenca Visual, es el área observable.

* Calidad Paisajística, es la calidad de lo que se ve.

* Unidades de paisaje.

Porque se analiza : * Porque es el elemento aglutinador de todo el sistema natural.

* Porque cualquier actividad lo modifica.

TALLER No. 2

TEMATICA : CONSTRUCCION DEL VIVERO COMUNITARIO

OBJETIVOS :

1. Ubicación del sitio del vivero
2. Importancia de crear un vivero.
3. Reproducción de árboles en el vivero

METODOLOGIA

La metodología para desarrollar el Taller será mediante charlas magistrales, trabajo practico y discusiones en grupo.

CONTENIDO TEMATICO

- * Definición de vivero
- * Selección del sitio del vivero.
- * Construcción del vivero
- * Maquinaria y equipos.
- * Acondicionamiento del suelo
- * Reproducción vegetal (germinación de semillas)
- * Protección fitosanitaria

DEFINICION DE VIVERO

Sitio o lugar donde se reproducen las plantas por semillas, estacas, esquejes o acodos, para generar nuevos arbolitos.

SELECCION DEL SITIO

Para la selección del sitio, se debe tener en cuenta el clima, las condiciones topográficas, el tipo de suelo, disponibilidad de agua y la mano de obra.

En cuanto a las condiciones de clima, es importante tener en cuenta que la ubicación del vivero debe ser en condiciones similares a donde serán plantados los árboles.

La topografía del terreno debe ser plana y si el terreno es pendiente se construirán terrazas para facilitar el manejo y prevenir problemas de erosión.

El tipo de suelo debe ser el propicio para la agricultura. Los suelos franco-arenosos no pedregosos tienen buena estructura y drenaje. El pH debe estar entre 5.5. y 6.5.

El agua que se requiere en el vivero es abundante. La demanda está dada principalmente para el riego de las semillas y las plantas.

Con base en las anteriores características, para el proyecto objeto del presente estudio, se ha seleccionado un sitio cercano al embalse al oriente de la misma.

Ver gráfico anexo, establecimiento del vivero.

CONSTRUCCION DEL VIVERO

Para la construcción del vivero es necesario el acondicionamiento del terreno, delimitación y establecimiento de eras; construcción de cobertizos o invernaderos; definir los sitios de almacenamiento de agua, de tierra negra preparada y bodega para el almacenamiento de equipos, herramientas y materiales.

El sitio seleccionado por poseer una topografía pendiente, fue necesario la construcción de dos terrazas de 2 metros de ancho por 20 metros de largo. En cada terraza se construirán eras de 0.80 metros de ancho por 4 metros de largo y 0.50 metros de altura (para enmarcarlas se utilizaran tablas) con mezcla de suelo o tierra, con una separación de 0.40 metros entre eras que servirá de pasillo. Ver figuras anexas.

ACONDICIONAMIENTO DEL SUELO

Aunque el tipo de suelo sea el adecuado desde el punto de vista agrológico, para su uso en viveros es necesario su acondicionamiento.

El acondicionamiento del suelo consiste en realizar mezclas de suelos o de tierra. Las mezclas generalmente consisten en lo siguiente, siete (7) partes de suelo negro, dos (2) de arena, dos (2) partes de humus o

compost, una (1) parte de estiércol seco y dos (2) kilogramos de fertilizante químico N-P-K, por m³ de mezcla.

En el sitio seleccionado para el vivero, el tipo de suelo encontrado es arenoso, lo cual no lo hace propicio para la reproducción de las semillas y/o estacas, siendo necesario suministrar a las eras construidas la mezcla de suelo o tierra antes mencionada.

REPRODUCCION VEGETAL

La reproducción de las plantas en el vivero se hará en forma directa en las eras, utilizando semillas y/o estacas según la especie vegetal, hasta el momento del trasplante a bolsas.

Durante la etapa de germinación de las semillas, las eras serán cubiertas para el suministro de sombra y mantenimiento de la humedad del suelo.

PROTECCION FITOSANITARIA

Para el logro de un buen manejo del vivero, es necesario realizar el control fitosanitario del mismo, principalmente para la prevención y control de enfermedades y plagas.

La enfermedad más frecuente en los viveros es la pudrición del cuello del tallo causada por hongos y por el exceso de humedad. Este tipo de enfermedad se puede prevenir y controlar, con la no saturación de las eras con agua y con la aplicación de fungicidas a base de cobre.

Entre las plagas más comunes en los viveros se tienen las defoliadoras, enrolladoras y minadoras, las cuales se pueden controlar mediante la aplicación de insecticidas organofosforados en soluciones por aspersión.

Para evitar el daño por pájaros y ratones de las semillas y/o estacas en los germinadores, estos deben cubrirse con una malla.

MATERIALES Y EQUIPOS

Palas

Azadones

Carretillas

Baldes

Mangueras

Regaderas

Peinillas

Tijeras podadoras

Bolsas

Mallas

El siguiente presupuesto fue presentado a la alcaldía de Soacha, con el propósito de obtener apoyo y recursos económicos para la construcción del vivero comunitario.

PRESUPUESTO

CONSTRUCCION VIVERO COMUNITARIO

DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR
1. CERCAS	160 ML	374.000.00
2. CONSTRUCCION ERAS	600 M2	2.522.375.00
3. TANQUE ALMACENAMIENTO AGUA	22.5 M3	896.400.00
4. HERRAMIENTAS Y MATERIALES	Varios	613.000.00
5. INSUMOS	Varios	242.950.00
6. MATERIAL VEGETAL	Varias especies	4.120.000.00
TOTAL		\$ 8.768.325.00

NOTA : El valor total anterior no incluye A.I.U. ; A : Administración - I : Imprevistos - U : Utilidad

DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES

1. INSTALACION DE CERCAS

	Cantidad	Valor (\$)
Construcción de Hoyos :	54 Un.	46.990.00
Compra de postes	54 Un.	138.000.00
Compra de alambre	640 ML.	80.000.00
Transporte		30.000.00
Mano de Obra		79.400.00
Total		374.390.00

2. CONSTRUCCION DE ERAS

	Cantidad	Valor (\$)
Adecuación de las eras	50 Un.	462.375.00
Mano de obra (3 obreros, 15 días)		
Suelo orgánico (5 cm. Espesor)	35 M3	1.500.000.00
Cobertizos (plástico y postes)	120 M2	460.000.00
Tablas, mallas, estacas, otros		100.000.00
Total		2.522.375.00

3. TANQUE ALMACENAMIENTO AGUA

	CANTIDAD	VALOR (\$)
Ladrillo	1.800 Un.	500.000.00
Mortero (1 : 2) : Arena, cemento, agua		232.000.00
Mano de Obra (2 obreros, 8 días)		164.400.00
Total		896.400.00

4. HERRAMIENTAS Y MATERIALES

	CANTIDAD	VALOR (\$)
Palas	6 Un.	80.000.00
Azadones	6 Un.	90.000.00
Carretillas	2 Un.	80.000.00
? Baldes	4 Un.	10.000.00
Mangueras	100 Ml.	170.000.00
Regaderas	4 Un.	5.000.00
Peinillas	2 Un.	8.000.00
Tijeras podadoras	3 Un.	25.000.00
Bolsas	1000 Un.	5.000.00
Mallas	120 M2	140.000.00
Total		613.000.00

5. INSUMOS

	CANTIDAD	VALOR (\$)
Fertilizantes (Calfos)	2 Bultos	20.000.00
Abono Compuesto (15-15-15)	2 Bulto	60.200.00
Gallinaza	2 Bulto	12.000.00

Humus de lombriz	3 Bulto	90.750.00
Transporte	2 Viajes	60.000.00
Total		242.950.00

6. MATERIAL VEGETAL

	CANTIDAD	VALOR (\$)
Varias especies	1500 Un.	4.000.000.00
Transporte	4 viajes	120.000.00
Total		4.120.000.00

TALLER No. 3

JORNADAS DE PLANTACION

OBJETIVOS :

1. Desarrollar Jornadas de Plantación de árboles
2. Participación de la comunidad en las Jornadas
3. Cuidados y mantenimiento de los árboles a plantar

METODOLOGIA

Previas charlas técnicas con toda la comunidad sobre los métodos de plantación de árboles y sus respectivos cuidados, realizar jornadas o días de campo para la plantación de árboles en el área objeto de estudio.

ADECUACION Y PREPARACION DEL TERREÑO PARA LA PLANTACION

Para el establecimiento y desarrollo de la plantación de los arbolitos, es necesario llevar a cabo las siguientes actividades :

1. Marcación de sitios de plantación.

En las zonas seleccionadas para realizar la plantación de los árboles, se procederá a la marcación de los sitios donde se abrirán los hoyos, para lo cual se dejaran estacas.

2. Plateo del sitio del hoyo

Antes de hacer los hoyos, se debe realizar un deshierbe en círculo de aproximadamente 50 centímetros de ancho, para evitar la competencia por nutrientes con las hierbas que existen en el terreno. Ver figura.

3. Ahoyado

En cada sitio marcado se excavará un hoyo en forma circular; si es bolsa pequeña de 20 x 30 centímetros y si es bolsa mediana los hoyos deben ser de 30 x 60 centímetros. Ver figura.

4. Plantación

Los siguientes son los pasos a tener en cuenta para la plantación de los arbolitos.

- a. Humedecer y apretar la tierra antes de romper la bolsa.
- b. Quite la bolsa rasgándola cuidadosamente con una cuchilla.

- c. Coloque el árbol en el centro del hoyo y el cuello del arbolito a ras del suelo.
- d. Rellene el hoyo con tierra negra y abonada con el compost elaborado por la comunidad.
- e. Aprisione y riegue con suficiente agua.

5. CUIDADOS POST-PLANTACION

- Luego de plantados los árboles de tamaño alto (mayores de 1 metro), se les colocara un tutor (vara) para que no se dañen con la acción del viento.
- Inmediatamente plantados, se les regara y posteriormente diariamente en las horas de la mañana preferiblemente, durante un mes.
- En lo posible se deben cercar los arbolitos.
- Se hará reposición inmediata de los árboles que se mueran.

6. Recomendaciones Generales

- Los arbolitos deben tener entre 0.5, 1.0 a 2.0 metros de altura.
- Los arbolitos deben de estar en buen estado fitosanitario, sin enfermedades ni plagas, vigorosas y con buena formación foliar.

TALLERES CON LA COMUNIDAD EDUCATIVA
 UNIVERSIDAD DISTRITAL "FRANCISCO JOSE DE CALDAS"
 GRUPO DE EDUCACION AMBIENTAL

TALLER 1 GRADO "1"

1. Objetivos

1.1. General

Fomentar en los niños el respeto por sus compañeros y su entorno a través de actividades de participación.

1.2. Especifico

Elaborara con los niños títeres a partir de la utilización de materiales de desecho como bolsas de papel, lana y papel de colores.

Incentivar el compañerismo a través de realización de un dramatizado con los títeres elaborados.

2. Metodología

2.1. Presentación de los practicantes

2.2. Realización de títeres

En grupos se entregaran a los niños como papel, lana, ...; para la realización de títeres de acuerdo con un tema determinado asignado a la suerte de los siguientes :

1. Como soy en mi casa
2. Como soy en el colegio
3. Como soy en mi barrio
4. Como soy con las planticas
5. Como soy con los animalitos

(Duración 1 hora)

3. Dramatizados por grupos y conclusiones

(Duración 45 minutos)

4. Actividad de integración con todos los cursos

5. Materiales

- Papel de colores
- Bolsas de papel
- Marcadores
- Confite
- Lana

TALLER 1 GRADO "2"

1. Objetivos

1.1. General

Fomentar en los niños el respeto por sus compañeros y su entorno a través de actividades de participación.

1.2. Especifico

Realizar con los niños collages realizados con la visión que cada uno posee de su entorno y de si mismo

Establecer el papel que el niño percibe de si mismo frente al colegio, la casa, el barrio.

2. Metodología

2.1. Presentación de los practicantes

2.2. Realización de collages

Los collages por parte de los niños se harán sobre cartones donde se hayan esquematizados la casa, el colegio, el barrio y mi cuadra con la utilización de recortes de revistas.

(Duración 45 minutos)

3. Puesta en común a partir de la presentación de los collages por cada niño.

(Duración ½ hora)

4. Actividad de integración

5. Materiales

- Revistas viejas

- Cartón paja en 1/8 con los siguientes motivos individuales:

La casa, la escuela, el barrio y la cuadra

TALLER 1 GRADO "3"

LA MÚSICA Y EL ENTORNO

1. Objetivos

1.1. General

Fomentar en los niños el respeto por sus compañeros y su entorno a través de actividades de participación.

1.2. Especifico

Sensibilizar a los niños por medio de la música, su relación con el medio.

Relacionar las palabras obtenidas con los diferentes comportamientos de los niños.

2. Metodología

2.1. Presentación de los practicantes

2.2. Realización

Colocar un casete en el que se encuentren diferentes melodías musicales, de acuerdo a ello los niños relacionaran palabras que identifiquen con la música. (Duración 1 hora)

3. Puesta en común y conclusiones (Duración ½ hora)

4. Actividad de integración
5. Materiales
 - Casete con diferentes melodías musicales
 - Hojas blancas

TALLER 1 GRADO "4"

VALORES E INTEGRACION

1. Objetivos
 - 1.1. General

Fomentar en los niños el respeto por sus compañeros y su entorno a través de actividades de participación.
 - 1.2. Especifico

Adecuar un noticiero para cada uno de los grupos participantes.

Expresar la inquietud del grupo frente al manejo que se tiene de los valores en el medio en que se vive.
2. Metodología
 - 2.1. Presentación de los practicantes
 - 2.2. Realización

El nivel se dividirá en grupos, para planear y presentar un noticiero sobre los valores y respeto por los demás. (Duración 1 ½ hora)
3. Puesta en común y conclusiones con la participación de cada grupo. (Duración ½ hora)
4. Actividad de integración
5. Materiales
 - 2 Marcadores
 - Cartón (Para el diseño del televisor)
 - 2 Pliegos de papel periódico

TALLER 1 GRADO "5"

1. Objetivos
 - 1.1. General

Fomentar en los niños el respeto por sus compañeros y su entorno a través de actividades de participación.
 - 1.2. Especifico

Realizar un socio-drama comparando el mundo perfecto o ideal

con el mundo real.

2. Metodología
- 2.1. Presentación de los practicantes
- 2.2. Socio - drama

Por grupos se organizará y presentará un socio-drama, donde se represente un paralelo entre el mundo imaginario y el que se vive ó real. (Duración 1 hora)

3. Puesta en común

Cada uno de los grupos concluirá respecto a su presentación. (Duración ½ hora)

4. Actividad de integración
5. Materiales
 - Materiales de desecho
 - Marcadores
 - Papel de colores

TALLER 3 PROFESORES VALORES E INTEGRACION

1. Objetivos

Fomentar el reconocimiento de los valores e integración dentro de la actividad educativa.

2. Metodología
- 2.1. Actividad lúdica carrera de obstáculos (Duración 1 hora)
- 2.2. PRAES Exposición (45 minutos)
 - 2.2.1. Lectura : La dimensión ambiental (Duración 15 minutos)
 - 2.2.2. Puesta en común (Duración 10 minutos)
- 2.3. Descanso (Duración ½ hora)
- 2.4. Como se puede incluir los PRAES dentro del PEI
(Grupos duración 15 minutos)
- 2.5. Conclusiones (Duración 15 minutos)
3. Integración (Duración 1 hora)