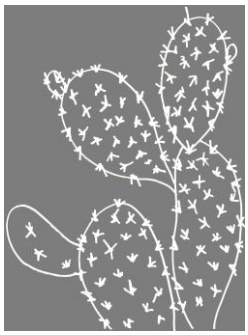


PROPUESTA PARA LA CONSOLIDACIÓN DEL

ENCLAVE SUBXEROFÍTICO

DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO DAGUA Y SU ZONA DE INFLUENCIA COMO ÁREA DE MANEJO ESPECIAL.

VALLE DEL CAUCA, COLOMBIA

Convenio CVC – Fundación Trópico No. 024 de 2003

INFORME FINAL

OBJETOS DE CONSERVACIÓN, PRESIONES, FUENTES DE PRESIÓN, ACTORES SOCIALES Y PROPUESTAS DE CONSERVACIÓN

Santiago de Cali, enero de 2004

EQUIPO TÉCNICO

MARÍA ISABEL OCHOA BOTERO
Coordinadora del proyecto
Arquitecta - Esp. ordenamiento y gestión de cuencas hidrográficas

LUIS CHASQUI VELASCO
Biólogo MSc Biología
Componente Fauna

WILLIAM G. VARGAS VARGAS
Ingeniero Agrónomo MSc Biología
Componente Flora

EDUARDO MEDINA BERMÚDEZ
Ingeniero Forestal – SIG
Esp. ordenamiento y gestión de cuencas hidrográficas

ANDRÉS OSPINA RODRÍGUEZ
Antropólogo

ELIZABETH BELALCÁZAR MEJÍA
Apoyo logístico

WILMAR BOLÍVAR
Biólogo Asesor Herpetología

BIÓLOGOS ASISTENTES DE CAMPO
(En diferentes salidas)

COMPONENTE FLORA

LUIS ENRIQUE MENDEZ-VARGAS
ROGELIO GUTIÉRREZ
JUAN DIEGO URIBE

COMPONENTE FAUNA

LEONOR ADRIANA VALENZUELA
LUIS ALONSO OSORIO
JULIÁN VELASCO
CAROLINA LÓPEZ
ALEXANDRA HERRERA
SILVERIO GARZÓN
CATALINA GUTIÉRREZ

INTERVENTORÍA

MARÍA ISABEL SALAZAR RAMÍREZ
Bióloga – Subdirección Intervenciones Territoriales para la Sostenibilidad ITS - CVC

CVC
CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA

fundación TROPICO

PRESENTACIÓN

Durante el año 2002 la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca concluyó la ejecución de la primera fase del Proyecto "Identificación de áreas prioritarias para la conservación de cinco ecorregiones en América Latina GEF/1010-00-14, Ecorregión Chocó Darién", incluyendo territorios de Panamá, Colombia y Ecuador. El objetivo del proyecto fue analizar y priorizar áreas estratégicas para la conservación de la biodiversidad y formular propuestas que apoyen decisiones políticas y de gobierno.

Como resultado de este estudio, el ***enclave subxerofítico de la cuenca alta del Río Dagua y su zona de influencia***, localizado en la región occidental del Valle del Cauca (Colombia), con un área de **106.938 has**., fue priorizado como estratégico para su conservación, ya que además de ser un ecosistema altamente amenazado no cuenta con ninguna categoría oficial de protección.

El desarrollo de la segunda fase del proyecto ha permitido hacer una caracterización detallada de los aspectos físicos, bióticos y sociales del área, con base en la cual se diseñaron, de manera concertada con actores claves, alternativas para su manejo y conservación.

El presente documento contiene los resultados obtenidos en cuanto a la identificación de objetos de conservación, de las presiones y las fuentes de presión que los afectan y las propuestas que apuntan a consolidar el enclave subxerofítico y su zona de influencia como un área de manejo especial.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todas aquellas personas que aportaron su esfuerzo y entusiasmo para la construcción de este texto y de la propuesta que en él se inscribe.

Al personal de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, de las Alcaldías Municipales de Dagua, La Cumbre, Restrepo, Vijes, Yotoco y Calima-Darién, a los propietarios de los predios que sirvieron para realizar las caracterizaciones biológicas y a las diferentes personas y organizaciones de la zona por facilitar los encuentros y reuniones que permitieron re-pensar el territorio y encontrar en una propuesta de conservación del enclave subxerofítico del Dagua, una nueva alternativa de vida.

Equipo Facilitador
Fundación Trópico
Santiago de Cali, enero de 2004

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN **1**

I. ELEMENTOS METODOLÓGICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA PROPUESTA DE CONSERVACIÓN PARA EL ÁREA DE ESTUDIO **5**

A. ELEMENTOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA **5**
1. CARACTERIZACIONES BIOLÓGICAS 5
2. REUNIONES, TALLERES Y ENTREVISTAS CON ACTORES CLAVE 7
B. ELEMENTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN PARTICIPATIVA DE LA PROPUESTA **8**

II. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO **12**

A. LOCALIZACIÓN **12**
B. COMPOSICIÓN TERRITORIAL Y DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA **12**
C. APECTOS BIOFÍSICOS **15**
1. CLIMATOLOGÍA 15
2. GEOMORFOLOGÍA 17
3. COBERTURAS Y USO ACTUAL DEL SUELO 18
4. USO POTENCIAL DEL SUELO 20
5. CONFLICTO POR USO DEL SUELO 22
6. ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS 22
7. FLORA 24
8. FAUNA 51
D. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS **59**
1. HISTORIA DEL POBLAMIENTO 59
2. ARQUEOLOGÍA DEL ÁREA DE ESTUDIO 59
3. COMPOSICIÓN SOCIODEMOGRÁFICA 66
4. CALIDAD DE VIDA 67
5. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN 73

III. ELEMENTOS PARA LA CONSERVACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO **77**

A. OBJETOS DE CONSERVACIÓN **77**
1. SISTEMA ECOLÓGICO DEL ENCLAVE SUBXEROFÍTICO 77
2. POLINIZADORES Y DISPERSORES DE LAS PLANTAS DEL ENCLAVE SUBXEROFITICO Y DEL BOSQUE MUY SECO TROPICAL 79

3. PÁJAROS CARPINTERO (*PICUMNUS GRANADENSIS*) Y ATRAPAMOSCAS (*MYIARCHUS APICALIS*) 82
4. CACTÁCEAS ENDÉMICAS Y AMENAZADAS 82
5. ECOTONOS 84
6. VENADO COLIBLANCO (*ODOCOILEUS VIRGINIANUS*) 85
B. PRESIONES 87
1. FRAGMENTACION Y AISLAMIENTO DEL HÁBITAT 87
2. COMPOSICIÓN BIOLÓGICA DEL ECOSISTEMA SUBXEROFÍTICO ALTERADA 88
3. PÉRDIDA DEL HÁBITAT 88
4. CAMBIOS EN LA DISPOSICIÓN DE ALIMENTO Y ALTERACIÓN DE LAS DINÁMICAS DE LAS COMUNIDADES NATURALES DEL ECOSISTEMA 88
5. REGIMEN HIDROLÓGICO ALTERADO 89
C. FUENTES DE PRESIÓN 89
1. DESARROLLOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y URBANA 89
2. GANADERÍA EXTENSIVA 90
3. AMPLIACIÓN Y ADECUACIÓN DE TIERRAS PARA AGRICULTURA DE MONOCULTIVO Y USO DE AGROQUIMICOS 91
4. EXTRACCIÓN DE MADERA 92
5. EXTRACCIÓN Y COMERCIO ILÍCITO DE FAUNA Y FLORA 92
6. DESCONOCIMIENTO POR PARTE DE LOS ACTORES SOCIALES DE LA IMPORTANCIA ECOLÓGICA DEL ENCLAVE SUBXEROFÍTICO 93
D. ACTORES SOCIALES Y SU INCIDENCIA EN LA CONSERVACIÓN EN LA ZONA 95
E. ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD PARA LA CONSERVACIÓN DEL ÁREA 99

IV. PROPUESTA PARA LA CONSERVACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 101

A. METAS DE CONSERVACIÓN 103
B. ZONIFICACIÓN PROPUESTA 103
1. ÁREAS PARA LA PROTECCIÓN 104
2. ÁREAS PARA LA PROTECCIÓN Y LA PRODUCCIÓN 104
3. ÁREAS PARA LA PRODUCCIÓN 105
4. ÁREAS PARA LA RECUPERACIÓN 105
C. ESTRATEGIAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 107

BIBLIOGRAFÍA 120

ANEXOS 125

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Distribución del área por municipios 12
Tabla 2: Zonas de vida 15
Tabla 3: Unidades geomorfológicas 17
Tabla 4: Coberturas y uso del suelo 18
Tabla 5: Uso potencial del suelo 20
Tabla 6: Conflicto por uso del suelo 22
Tabla 7: Resumen de los datos obtenidos en 0.1 Ha de bosque superseco en Loboguerrero 33
Tabla 8: Resumen de los datos obtenidos en 0.1 Ha de bosque relictual superseco en Loboguerrero 34
Tabla 9: Riqueza florística en las localidades caracterizadas 47
Tabla 10: Distribución pos habito de crecimiento de las especies registradas 47
Tabla 11: Familias con mayor riqueza de especies en los sitios estudiados 48
Tabla 12: Especies con alguna categoría de amenaza en el área de estudio 48
Tabla 13: Distribución de la población 66
Tabla 14: Condiciones de bienestar 69
Tabla 15: Necesidades básicas insatisfechas 70
Tabla 16: Índice de calidad de vida 71
Tabla 17: Sistemas de producción 76
Tabla 18. Especies de aves pertenecientes al gremio de los frugívoros que se han registrado en la zona del enclave subxerofítico. 80
Tabla 19. Especies de murciélagos registrados en la zona del enclave subxerofítico. 81
Tabla 20. Especies de flora endémicas y amenazadas en la zona de estudio 83
Tabla 21: Resumen de las amenazas activas en la zona 99
Tabla 22: Medidas de éxito en la conservación de la zona 100
Tabla 23: Objetos de conservación y metas de conservación 103
Tabla 24: Zonificación propuesta para la zona 105
Tabla 25: Relación entre objetos, metas y estrategias de conservación 113
Tabla 26: Matriz del plan operativo 114
Tabla 27: Matriz de monitoreo y evaluación del plan operativo 117

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Sitios de muestreo para la caracterización biofísica del área. 6
Figura 2: Esquema del método de las cinco “S” 8
Figura 3: Mapa conceptual del proceso 11
Figura 4: Localización 13
Figura 5: División política 14
Figura 6: Zonas de vida 16
Figura 7: Coberturas y uso actual del suelo 19
Figura 8: Uso potencial 21
Figura 9: Conflicto por uso del suelo 23
Figura 10: Calidad de vida 72
Figura 11: Objetos de conservación para el área de estudio 86
Figura 12: Relación objetos de conservación, presiones, fuentes de presión y actores 93
Figura 13: Fuentes de presión sobre los objetos de conservación 94
Figura 14: Subsistema de áreas protegidas propuesto 102
Figura 15: Zonificación propuesta 106

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1: Listado de flora en el área de estudio
ANEXO 2: Listado de fauna en el área de estudio
ANEXO 3: Actas, relatorías y documentos de las reuniones y talleres llevadas a cabo
ANEXO 4: Aplicación del libro de trabajo para la conservación de sitios y medidas de éxito en la conservación
ANEXO 5: Estructura de la información cartográfica digital

INTRODUCCIÓN

El enclave subxerofítico de la cuenca alta del río Dagua está localizado en la Ecorregión Chocó Darién, al suroccidente de Colombia. Es un área pequeña -menos del 1% de la Ecorregión Chocó Darién- pero significativa, con un microclima muy seco que contrasta con la humedad de su zona de influencia, mayoritariamente compuesta po bosques húmedos tropicales.

Para entender la particularidad de la localización del enclave subxerofítico de la cuenca alta del río Dagua en el Corredor Chocó Darién, es preciso remontarse hasta el Mioceno, unos 26 millones de años atrás. Esta época estuvo caracterizada por las glaciaciones y la formación de corrientes oceánicas frías, como la de Humboldt, proveniente de la Antártida y derivada de sur a norte paralela a la costa pacífica suramericana. Con ello se indujo la disminución de los bosques húmedos, dando lugar a la expansión de praderas, desiertos y bosques secos y muy secos, que posteriormente en la época del Mioceno Medio, coincidió con el apogeo de plantas típicas de tierras áridas, como leguminosas, pastos, cactus y con la diversificación y dispersión de mamíferos herbívoros.

Vegetación xerofítica. Loboguerrero.
Foto: M. Ochoa.

En la formación de este enclave, el relieve jugó un papel fundamental, pues la disposición de montañas, valles y cañones generaron condiciones especiales de clima. Tal es el caso del fenómeno conocido como “sombra de lluvia”, en el que las laderas exteriores de las montañas que encierran el enclave actúan como “paraguas” interceptando las masas de aire cargadas de humedad. Así, en las laderas exteriores de la vertiente occidental, que reciben abundantes lluvias, hay formaciones de selva húmeda tropical, mientras en el valle interior y en las laderas orientales del cañón formado por el río Dagua, las precipitaciones son bajas y crece un bosque muy seco, con cactus y matorrales espinosos (CVC, 2002).

Este cañón del Dagua perteneció al corredor árido del Pacífico, el cual probablemente se formó durante el Wisconsiniano entre Panamá y Ecuador occidental, con lo cual se explicaría la presencia de elementos centroamericanos u holárticos o relacionados con la planicie costera del Caribe (Hernández et al, 1992b). Como ejemplo se menciona a *Leo leo atrox*, subespecie norteamericana de león registrada en el norte de Perú (Piura) y *Ortalis erythroptera* especie endémica de Ecuador occidental y del noroeste de Perú y obviamente relacionada con *Ortalis gárrula* endémica del norte de Colombia.

Las condiciones ambientales de los ambientes secos y muy secos tropicales están determinadas por déficit de humedad altos, la sumatoria de la evaporación potencial de la superficie del suelo y la transpiración de la vegetación debe exceder el promedio anual de lluvias. Como consecuencia de este desequilibrio hídrico ambiental y en el suelo, se generan condiciones de sequía, esterilidad y grupos de organismos adaptadas a estas condiciones.

En el caso de los cañones profundos como el del Dagua y algunos en la cordillera Central, el efecto de la sombra de lluvias es mas evidente y severo, originando fluctuaciones constantes a lo largo del día, lo cual ocasiona movimientos de aire importantes. En las noches, debido al descenso de la temperatura, las corrientes de aire que se deslizan a lo largo de las laderas, llevan hasta el fondo de los valles niebla que portan humedad en forma de rocío. Al empezarse a calentar el aire en las primeras horas de la mañana como consecuencia de la radiación solar, se crean corrientes ascendentes de aire que expulsan la nubosidad hacia las partes altas del cañón, y allí se pueden presentar precipitaciones. Las altas temperaturas del día producen altos niveles de evapotranspiración que aportan humedad a la atmósfera, esto produce déficit de humedad en el fondo de los valles o cañones y favorece las condiciones de aridez del sitio.

La zonas secas y muy secas en Colombia

Las formaciones xerofíticas y subxerofíticas se encuentran en varias regiones de Colombia. La zona más amplia con éste tipo de formaciones, corresponde a la región Caribe desde la desembocadura del río Sinú hasta la península de la Guajira, donde se forma una zona seca a causa de los vientos Alisios. Esta región se caracteriza por períodos secos muy prolongados, temperaturas medias de hasta 24 grados centígrados y precipitación menor a 1000 mm anuales. También se encuentran enclaves xerofíticos y subxerofíticos en la región del Zulia, el cañón del Chicamocha, el Valle de las Tristezas en el Huila, Río Sucio, Dabeiba y el cañón del río Dagua en el Valle del Cauca (Pinto, 1988).

En Colombia se reconocen nueve regiones secas principales, distribuidas en los valles interandinos, las cordilleras y regiones planas del norte y oriente del país, a saber:

Península de la Guajira. Condiciones desérticas y semidesérticas, dominadas por altas temperaturas medias y casi nula precipitación. La vegetación allí presente es de tipo xerofítico como arbustos y árboles espinosos y caducifolios. Se encuentran varias cactáceas de los géneros *Subpilocereus*, *Opuntia* y *Ritterocereus.*

Región Caribe. Las condiciones ambientales de ésta zona son consecuencia de los vientos Alisios, con períodos de sequía de hasta seis meses y temperaturas altas que determinan unos tipos de cobertura muy variables, según se presenten diferencias en el rigor de las condiciones reinantes. Es una región con alta variación, presentándose bosques densos, praderas arboladas, cactales densos o sitios dominados por arbustos densos y espinosos.

Llanos orientales. Estas sabanas, aunque secas, no presentan unas condiciones climáticas extremas, aunque sí períodos secos bastante largos; abundan en ellas las gramíneas subxerofíticas de varios tipos, arbustos y pocos árboles esparcidos o ninguno. La presencia de ciertos tipos de vegetación, está estrechamente relacionada con el tipo de suelos allí presentes y los contenidos de

humedad y su duración. Estas grandes sabanas se interrumpen a menudo por bosques de galería conocidos como "matas de monte", que no son más que ambientes más húmedos donde predominan especies de tipo arborescente. Las cactáceas terrestres no son un componente importante en éste tipo de hábitats dominados por pastos.

Altiplanicies de la cordillera Oriental. Regiones más o menos planas y algunas muy pendientes en Boyacá y Cundinamarca, la localidad más conocida es Villa de Leiva, donde se encuentra un valle más o menos amplio en el que abundan varias especies de Cactáceas (*Mammilaria*, O*puntia*, *Melocactus*), Crassuláceas (*Echeveria*) y algunas Mimosáceas entre otras. Es una región muy intervenida, con fuertes procesos erosivos, debidos en parte a la ganadería, la guaquería de fósiles y las quemas, entre otros.

Valles secos de la cordillera Oriental. Esta zona es una de las más secas, exhibiendo condiciones semidesérticas, con un clima muy seco y escasez de vegetación; los valles de los ríos Chicamocha y Cabrera son lo más conocidos. En ésta región abundan las Cactáceas (*Pilosocereus*, *Opuntia*, *Lemaireocereus*, *Melocactus*), arbustos y árboles caducifolios y pajonales producto de las quemas continuas en las partes más empinadas.

Región del alto y medio río Magdalena. Más amplio y seco que el valle del río Cauca. La vegetación primaria ha sido substituida por pasturas y cultivos, quedando sólo pequeños remanentes en cañones de quebradas donde se dificulta algún tipo de explotación. Pequeños fragmentos de la parte alta en la localidad de La Jagua en el Huila, presentan composición y estructura muy similar a la que presentan fragmentos de bosque en el cañón del río Dagua. Quemas periódicas anuales, deforestación, extracción selectiva, pastoreo, inexistencia de estudios y desprotección entre otros, son las causas de su cada vez mayor deterioro.

Región sur. Regiones más o menos planas de moderada altitud y cubiertas por pasturas de origen antrópico o rastrojos secundarios; la vegetación original ha sido destruida para ser substituida por cultivos y ganadería, las quemas son un elemento importante en la transformación de éstos ecosistemas, por lo tanto la posibilidad de encontrar vegetación nativa es baja.

Los ríos Patía y Guáitara son las fuente hídricas principales, y sus valles y riberas algunas veces muy empinadas son el hogar de *Puya gigas* una bromeliácea endémica, varias especies de Cactáceas (*Pilosocereus*, *Opuntia*, *Borzicactus*), Burseráceas y Euforbiáceas (*Jatropha*, *Euphorbia*), entre otras.

Regiones del medio y alto río Cauca. Este valle formado entre las cordilleras Central y Occidental, fue en otros tiempos una región muy rica en flora y fauna, con ambientes secos y húmedos muy particulares, desafortunadamente casi toda esa cobertura ha sido eliminada para dar paso a la agricultura y la ganadería. Los últimos reductos están siendo eliminados para dar paso al cada vez más creciente cultivo de la caña de azúcar. Muchas de las especies típicas de estos hábitats han desaparecido, quedando sólo en el mejor de los casos ejemplares cultivados en jardines o ejemplares de herbario y especimenes de museos. Para éstos bosques no existen estudios anteriores y el ritmo de la obtención de información, es menor que el de destrucción.

Las Ceibas (*Ceiba pentandra*), que fueron abundantes en ésta región, ya no se encuentran en condiciones naturales, sólo algunos individuos centenarios plantados en lugares donde antes existieron fondas y en bordes de antiguos caminos, por las que llegó el progreso a estas regiones. Burseráceas, Cactáceas y Agaváceas, entre otras, se encuentran virtualmente amenazadas. La belleza de la palma real o de cuezco (*Attalea butyracea*), se observa en el límite del premontano, es una especie común en el valle del Magdalena, formando agregaciones bastante grandes.

En esta región se localiza el ***enclave subxerofítico de la cuenca alta del río Dagua***, objeto del presente estudio y que se analizará en detalle en los capítulos posteriores de este documento. Esta zona es de singular interés por su ubicación y riqueza en especies de suculentas, algunas de ellas endémicas o de distribución estrecha.

Con lo anterior puede concluirse que el panorama para éstas zonas secas y muy secas no es nada alentador, máxime si se considera que el desconocimiento de la importancia de su valor ecológico induce a que las poblaciones allí asentadas implementen prácticas muy agresivas que convierten en críticas las condiciones para la fauna y la flora originales, desecándolas más aún o bien pretendiendo introducir sistemas de riego artificiales para la adecuación de tierras con fines agrícolas.

En tal sentido, iniciar acciones para la conservación de estos ecosistemas se hace urgente si se tiene en cuenta que posiblemente asistimos a la desaparición de los últimos reductos de ellos en el país.

I. ELEMENTOS METODOLÓGICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA PROPUESTA DE CONSERVACIÓN PARA EL ÁREA DE ESTUDIO

La construcción de la propuesta para la conservación del enclave subxerofítico de la cuenca alta del río Dagua y su zona de influencia surge a partir de la gestión institucional entre la CVC y TNC, con el apoyo de la Fundación Trópico y la participación de actores claves de la zona cuyo interés común es iniciar un trabajo conjunto que de lugar a la recuperación y conservación.

La metodología de trabajo involucró tanto el conocimiento físico, biológico, económico y sociocultural de la zona, como la aplicación de mecanismos de socialización, sensibilización y planificación de los diferentes actores con respecto a los objetivos de conservación y a las propuestas para alcanzar dichos objetivos.

A. ELEMENTOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA

Para la caracterización de la zona se partió de la revisión y análisis del documento resultado de la primera fase del proyecto y de otros documentos relacionados con aspectos biológicos y socioeconómicos del área de estudio.

Para avanzar hacia una caracterización más detallada de la zona se han adelantado caracterizaciones biológicas y reuniones de socialización y discusión con actores claves presentes en el área.

1. CARACTERIZACIONES BIOLÓGICAS

Para tener una imagen lo mas completa del estado de conservación del enclave y lograr conclusiones acerca de cuales debían ser los objetos de conservación en la zona, se seleccionaron sitios prioritarios para ser caracterizados en sus aspectos biofísicos. La identificación de estos lugares se realizó teniendo en cuenta aquellos que presentaban mejor estado de conservación (parches de bosques y presencia de fauna silvestre). Estos sitios fueron (Ver Figura 1):

1. Enclave subxerofítico: Loboguerrero, Hacienda Santa Inés
2. Atuncela
3. Cuenca del río Digua, sector El Placer
4. Cuenca alta del río Bitaco, Finca El Lucero
5. Cuenca del río Mozambique, sector Tapias
6. Cuenca alta del río Dagua, sector San Bernardo

7. Cuenca del río Pavas, sector La Cabaña

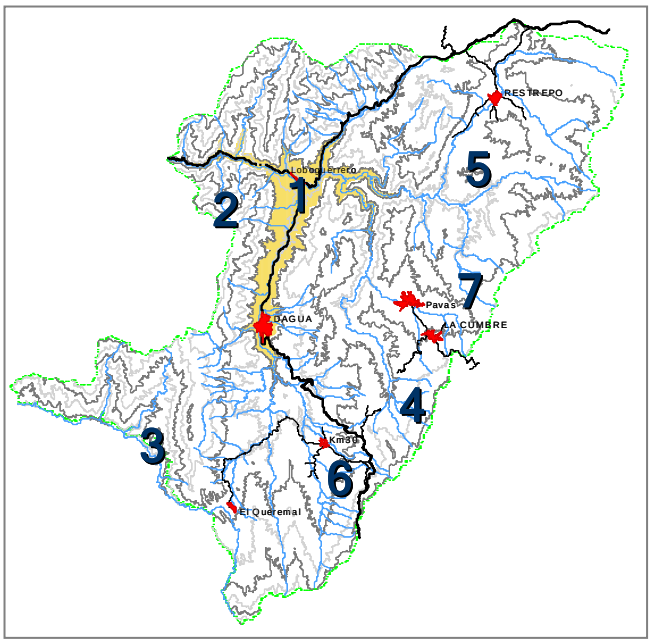


Figura 1: Sitios de muestreo para la caracterización biofísica del área.

Teniendo en cuenta el tiempo disponible y la cantidad de área a caracterizar, en cada uno de los sitios se realizaron recorridos por todos los tipos de cobertura. En cada sitio se colectó material vegetal y se tomaron notas sobre la abundancia de las especies, de la misma manera se hizo énfasis en localizar poblaciones o individuos de espacies con algún grado de amenaza y sus posibilidades de recuperación.

Para los muestreos de la ***flora*** en estos sitios, se evaluó especialmente la presencia de cactáceas y se consideraron todas las especies asociadas a ellas en forma de recorridos por todo el enclave. En el único bosque existente en el enclave subxerofítico se consideraron aspectos estructurales y de composición florística. Para ello se hizo un muestreo rápido de 1000 M2 en el que se tuvieron en cuenta todos los individuos con diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 2.5 cm, cada individuo se identifico y se colectó material de herbario.

En el bosque relictual de Loboguerrero se hizo un muestreo de 0.1 Ha para comparar con los datos obtenidos en el mismo sitio cinco años atrás. En todos los casos se colectaron mínimo dos ejemplares que fueron procesado de acuerdo a técnicas estandarizadas para estos casos, los ejemplares serán depositados en los herbarios Nacional (COL), Universidad del Valle, Universidad de Antioquia (HUA) y el Instituto von Humboldt.

En los sectores donde dominan o se concentran las especies de cactáceas endémicas, se hicieron transectos de 50 x 2 ml y se evaluó el número de individuos presentes, se calculó también el área que ocupan las poblaciones.

Para el registro de la ***fauna*** se realizaron muestreos en los sitios mencionados, con una duración de seis días por salida, durante los cuales un equipo de trabajo conformado por tres biólogos efectúo muestreos de aves, mamíferos y herpetos (anfibios y reptiles).

En este sentido se trabajó principalmente con información primaria recopilada durante las salidas de campo, pero además se tuvo en cuenta información secundaria proveniente tanto de entrevistas con los habitantes locales como de informes de trabajos previos en las zonas e información recopilada en el museo de mastozoología y la colección herpetológica de la Universidad del Valle.

El muestreo de las aves consistió principalmente en la realización de recorridos de observación en las horas de mayor actividad (6:00 – 10:00 AM y 4:00 – 6:00 PM), además de capturas con redes de niebla en algunas localidades (12 de 6 m y 3 de 12 m), esto último con el fin de registrar especies inconspicuas de difícil detección visual y para tener un registro fotográfico de algunas de las especies más características de cada zona.

Para el registro de herpetos se realizaron búsquedas diurnas en los mismos recorridos utilizados para aves y en medio de la vegetación adyacente a las vías y búsquedas nocturnas siguiendo el curso de las fuentes de agua.

Con respecto a la mastofauna el muestreo se centró en los ordenes Chiroptera (murciélagos) y Rodentia (ratones) por consideraciones de tipo logístico. Para muestrear los murciélagos se utilizaron las mismas 15 redes de niebla usadas para aves pero en las horas de la noche, permaneciendo abiertas entre las 6:00 – 11:00 PM; para los ratones se utilizaron 96 trampas Sherman® cebadas con cuchuco (maíz molido) y sardinas enlatadas y con fruta.

En el Capítulo II de este documento presentan los registros de las caracterizaciones mencionadas.

2. REUNIONES, TALLERES Y ENTREVISTAS CON ACTORES CLAVE

Con el fin de socializar el proyecto, captar percepciones y definir puntos de partida para el proceso de concertación, se hizo uso de herramientas como talleres, entrevistas *in situ* y reuniones con los actores identificados como clave para el proceso. Entre estos actores se cuentan: llevado a cabo reuniones con las siguientes personas:

Talleres y reuniones. Fotos: M. Ochoa.

- Funcionarios de la CVC, Unidad de Manejo de Cuenca Alto Dagua La Cumbre Restrepo
- Alcaldes y funcionarios de las Alcaldías Municipales de Dagua, La Cumbre, Restrepo, Vijes, Yotoco y Calima-Darién
- Indígenas del Resguardo Río Bravo (Calima-Darién)
- Integrantes del equipo facilitador del proyecto de la Asociación Red de Reservas de la Sociedad Civil en la zona del enclave subxerofítico
- Actores relacionados con el uso y manejo de la zona: propietarios, campesinos, asociaciones de productores, organizaciones comuntarias
- Promotores de proyectos productivos en la zona: ECOPETROL, Fundación Carvajal, EPSA

El Anexo 3 recoge las relatorías y otros documentos referentes a dichos espacios de discusión y concertación.

B. ELEMENTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN PARTICIPATIVA DE LA PROPUESTA

La construcción de la propuesta para la consolidación del enclave subxerofítico de la cuenca alta de río Dagua y su zona de influencia está basado en el manual de planificación "Esquema de las cinco "S" para la conservación de sitios"[1] preparada por The Nature Conservancy TNC en el año 2000. Este método provee un mecanismo para evaluar paisajes funcionales y la viabilidad de sitios importantes para la conservación, y garantiza que las estrategias de conservación incluyan el mantenimiento o la restauración de aquellos procesos ecológicos fundamentales que sustentan la diversidad biológica.

El proceso de Planificación para la Conservación de Sitios se puede presentar en forma simplificada en los siguientes puntos (Figura 2):

- Se identifican los **objetos de conservación**, se establecen las **metas** para dichos objetos y se define el **marco ecológico y socioeconómico** en el cual existen los objetos.

- Se identifican las **presiones** sobre los procesos ecológicos y las fuentes de dichas presiones, y se consideran y evalúan grupos o individuos interesados, es decir los **actores**, en el sitio.

- Se desarrollan **estrategias de conservación** para enfrentar las amenazas y abordar las necesidades de conservación de los objetos, y **se definen áreas** que indiquen dónde y qué tipo de acciones son necesarias para alcanzar las metas.

- Se esbozan las **acciones** específicas y las tareas necesarias para implementar las estrategias de conservación.

- Se evalúa la **factibilidad** de las posibilidades ecológicas y programáticas durante cada paso del proceso.

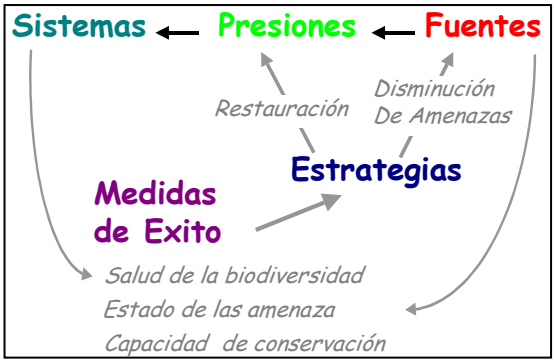


Figura 2: Esquema del método de las cinco "S"

[1] El nombre "Esquema de las cinco *S* " proviene de los cinco elementos del mismo, los cuales comienzan con la letra s en inglés: *systems* (sistemas), *stresses* (presiones), *sources* (fuentes), *strategies* (estrategias), y *success* (éxito)

Adicionalmente, TNC ha dispuesto un libro de trabajo automatizado en Microsoft Excel que colabora en el análisis y la valoración de aspectos como la salud de la biodiversidad del sitio, el grado de amenaza que enfrenta y la viabilidad de conservación (Anexo 4).

Posterior al proceso de caracterización biológica de la zona, el diálogo y la discusión, dados a partir de reuniones y talleres con los diferentes actores clave identificados de manera conjunta entre la CVC y la Fundación Trópico, fueron los principales instrumentos de planificación utilizados.

Durante las entrevistas, reuniones y talleres llevados a cabo, se promovió el **intercambio de experiencias y conocimientos** acerca de los componentes biofísicos y socioeconómicos de la zona y la **motivación** a los diferentes actores para asumir compromisos en el proceso del diseño participativo de alternativas para su conservación y manejo.

Se espera que desde este proceso participativo los actores reconozcan en el largo plazo la necesidad de conservación de la zona y continúen participando proactivamente de manera conciente, solidaria y responsable en la implementación de las propuestas formuladas.

Para avanzar sobre la identificación y clasificación de los actores clave, se partió del análisis de los diferentes conceptos acerca de lo que significa ser ***actor social,*** así como inferir quiénes y cuáles son los sujetos potenciales en la construcción e implementación de una propuesta de conservación para la zona. En tal sentido se cuentan varias reflexiones importantes de considerar:

The Nature Conservancy define "actor" como símil de "personas o grupos interesados", "los interesados". De acuerdo con ello en un proyecto o área particular, los actores son aquellos individuos, grupos u organizaciones que afectan o se ven afectados por las estrategias de conservación, ya sea positiva o negativamente. Los actores pueden incluir personas o grupos de personas que: 1) se beneficiarían, se perjudicarían o creen que se perjudicarían si se lograran las metas del proyecto de conservación, 2) podrían influenciar la opinión pública sobre el proyecto aun cuando puede no afectarles directamente, 3) tienen la autoridad de tomar decisiones que afectan las metas de conservación.

La ***Unidad Administrativa del Sistema de Parques Nacionales Naturales*** (UAESPNN) del ***Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial***, conceptúa un actor social como "el ser humano definido individual o colectivamente según lo que hace, con quién y cómo se relaciona, y que significados tiene él para lo que él hace. Así, hay varias categorías de actores:

- Pobladores y usuarios de los valores biológicos a conservar.
- Instituciones (públicas, privadas, nacionales e internacionales) relacionadas con la conservación de las áreas protegidas y zonas de influencia.
- Instituciones (públicas, privadas, nacionales e internacionales) que se superponen territorialmente con las áreas protegidas y zonas de influencia.
- Comunidad científica e investigadores relacionados con las áreas protegidas.

Para la ***Corporación Autónoma del Valle del Cauca*** (CVC), el actor social es visto como "el ser humano en un contexto de legitimidad expresado tanto individual como colectivamente como

persona natural o jurídica a través de las instituciones y organizaciones que crea, bien sea Estado o sociedad civil; que interactúa entre sí y con el ambiente estableciendo dos tipos de relaciones: de pertenencia a la naturaleza o de oposición a ella". Desde la visión de la CVC, lo social remite a dimensiones complejas (sociedad, economía, cultura, etnia, política, historia) "en donde la construcción o reconstrucción del tejido social es un requisito para solucionar conflictos que atentan contra la conservación y preservación de los recursos naturales. Los actores según la CVC pueden ser clasificados de la siguiente manera:

- Por normatividad: actores cuya razón de ser la establece una norma legal y tiene que ver con la conservación directa o indirecta del área de intervención; estos son actores por "competencias" y/o por "incidencia".

- Actores locales: aquellos que viven y/o tienen propiedades en el lugar donde se ubica la situación ambiental de referencia y cuyo objetivo es el usufructo directo no siendo este la conservación en primera instancia.

- Beneficiarios: aquellos actores que sin ser habitantes o propietarios del área de referencia, obtienen beneficio directo de la oferta de bienes y servicios de la misma.

- Por interés: aquellos actores que no teniendo ningún tipo de vinculación con un área específica ni norma alguna que los obligue con el área de referencia en particular, aportan, bien sea en el conocimiento o saber, impulsando la gestión o como dinamizadores del desarrollo sostenible.

Otro escenario de definiciones conceptuales de lo que es un actor social pertinente para esta caracterización, se encuentra en el documento **"Fundamentos para la definición del Sistema Departamental de Áreas Protegidas del Valle del Cauca SIDAP"[2].** De acuerdo con este trabajo, es posible identificar cuatro tipos de actor social:

- Actores por normatividad: aquellos que por funciones legales deben intervenir en la zona: UAESPNN, CVC, el INCORA, IGAC, Secretarías Departamentales de Agricultura y Planeación y las Alcaldías Municipales.

- Actores por Manejo y Uso: son los habitantes y propietarios relacionados directamente con el manejo que se le da a la biodiversidad. Están representados por el sector campesino, grupos étnicos, propietarios ausentistas, organizaciones locales (grupos de interés étnico, productivo, de género, etc.).

- Actores por beneficios: quienes perciben un beneficio de los bienes y servicios ambientales que ofrece la zona, tales como gremios industriales y productivos.

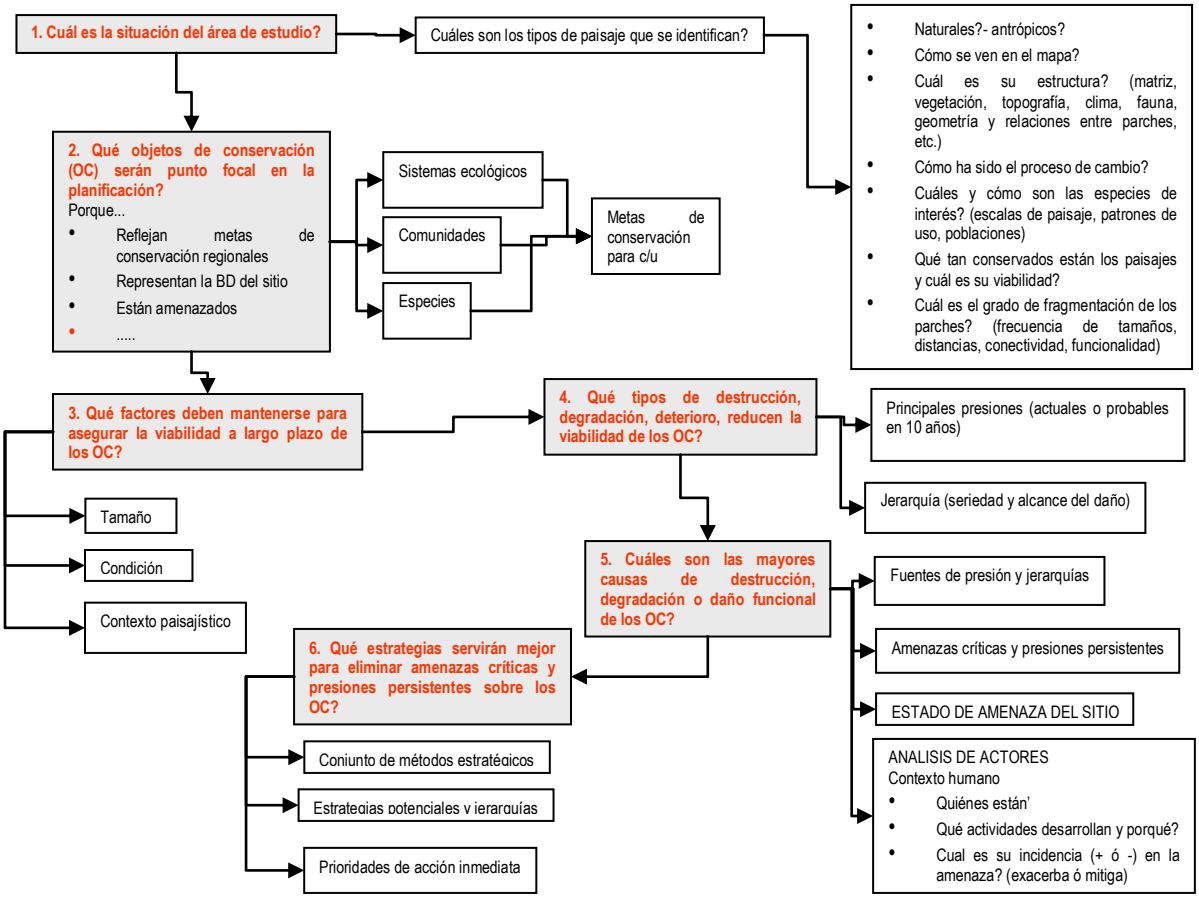
[2] Informe final del Contrato CVC No. 023 de 2001 "Capacitación, concertación y socialización del Sistema Departamental de Áreas Protegidas para el Valle del Cauca SIDAP". Contratista: Unión Temporal Fundación Trópico - Holos Ltda.

- Actores por interés: organizaciones y/o instituciones involucradas en la gestión de los territorios, tales como ONG's y Universidades que adelantan trabajos de investigación, recuperación, entre otros.

Con lo anterior, este trabajo se propone retomar las categorías planteadas en el **SIDAP** como una forma de ganar coherencia con el proceso de consolidación de un sistema de áreas protegidas para el departamento del Valle del Cauca, las que además son consistentes con las categorías sugeridas por **TNC** en el ámbito internacional, la **UAESPNN** en el ámbito nacional y la **CVC** en el ámbito regional.

La metodología aplicada en la construcción de la propuesta se resume en el siguiente mapa conceptual:

Figura 3: Mapa conceptual del proceso



II. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

A. LOCALIZACIÓN

El enclave subxerofítico de la cuenca alta del río Dagua y su zona de influencia se localizan en el occidente del Departamento del Valle del Cauca, Colombia, en la vertiente pacífica de la Cordillera Occidental, entre las coordenadas geográficas 3°52´50´´ y 3°26´35´´ de latitud norte y 76°52´37´´ y 76°25´46´´ de longitud oeste. Sus límites son: por el norte con la cuenca del río Calima, por el este con la cuenca del Río Cauca, por el sur con el Parque Nacional Natural (PNN) Farallones de Cali y por el oeste con las cuencas de los ríos Anchicayá y Pepitas. Las cuencas hidrográficas principales que la componen son de norte a sur: Grande - Romerito, Pavas, Bitaco, Dagua, Jordán y Digua (Figura 4).

B. COMPOSICIÓN TERRITORIAL Y DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA

La zona de estudio cuenta con un área total de 106.938 ha., a partir de la divisoria de aguas de la vertiente pacífica, a 2600 msnm, y hasta su punto más bajo cerca de la localidad de Cisneros a 400 msnm. Está conformado por seis municipios: Dagua, Restrepo, La Cumbre, Calima-Darién, Vijes y Yotoco. Estos municipios componen un subsistema urbano dentro de la estructura espacial y funcional de ciudades del Departamento del Valle del Cauca, que cuenta con dos núcleos urbanos básicos -Restrepo y La Cumbre- articulados a un centro urbano local -Dagua-, asociados a su vez con dos centros urbanos de relevo -Buenaventura (segundo puerto marítimo del país) y Buga- y con la capital del Departamento -Cali- (Tabla 1 y Figura 5).

Tabla 1: Distribución del área por municipios

Municipio	Área total (Km^2)	Área del municipio en el enclave y zona de influencia (Km^2)	% del área en el enclave y zona de influencia
Dagua	899.00	566.93	53.02
La Cumbre	221.63	221.63	20.73
Restrepo	260.86	188.41	17.62
Vijes	113.20	65.99	6.17
Yotoco	311.94	23.34	2.18
Calima-Darién	828.74	3.08	0.28
TOTAL		**1069.38**	**100.00**

Fuente: CVC, 2002

Los municipios de Dagua, La Cumbre y Restrepo componen el 91.37% del enclave y su zona de influencia y por tanto son los que mayor incidencia tienen sobre su estructura y comportamiento.

Figura 4: Localización

Figura 5: División política

C. APECTOS BIOFÍSICOS

1. CLIMATOLOGÍA[3]

a) Precipitación

La precipitación varia entre 900 mm/año (Loboguerrero) y 1600 mm/año en la zona norte del área de estudio (límites con la cuenca del río Calima). La distribución es de tipo bimodal con dos periodos lluviosos entre marzo y mayo y de septiembre a noviembre, siendo julio el mes de menor precipitación.

b) Temperatura

La temperatura está determinada por los pisos altitudinales y varía entre los 24ºC en la parte baja, 18ºC en la parte media y 12ºC en la parte alta.

c) Provincias de humedad

Están dadas a partir de la relación de evapotranspiración por la precipitación media anual. En la zona de estudio se encuentran básicamente provincias húmedas (**h**) en el 61.4% del área (65660 ha.) y subhúmedas o secas (**s**) en el 38.6% (41278 ha.)

d) Pisos Térmicos

Para la zona de estudio se presentan 4673 ha. (4.37%) en el piso ***cálido*** -mayor a 24ºC-, 98854 ha. (92.44%) en el piso ***medio*** –entre 24ºC y 18ºC- y 3411 ha. (3.19%) en el piso ***frío*** –entre 18ºC y 12ºC-.

e) Zonas de vida

Se obtienen a partir del cruce de las provincias de humedad con las líneas de isotermas. En el área de se encuentran zonas de vida desde el piso tropical hasta el montano bajo (Tabla 2 y Figura 6).

Tabla 2: Zonas de vida

ZONAS DE VIDA	AREA (ha)	%
Bosque seco tropical (bs-T)	5358	5.01
Bosque seco premontano (bs-PM)	25489	23.84
Bosque húmedo tropical (bh-T)	3856	3.61
Bosque húmedo premontano (bh-PM)	61218	57.24
Bosque húmedo montano bajo (bh-MB)	11017	10.30
Total	**106938**	**100.00**

Fuente: CVC, 1997

[3] CVC. Precipitación media en el Departamento del Valle del Cauca. Cali: CVC, 1997.

Figura 6: Zonas de vida

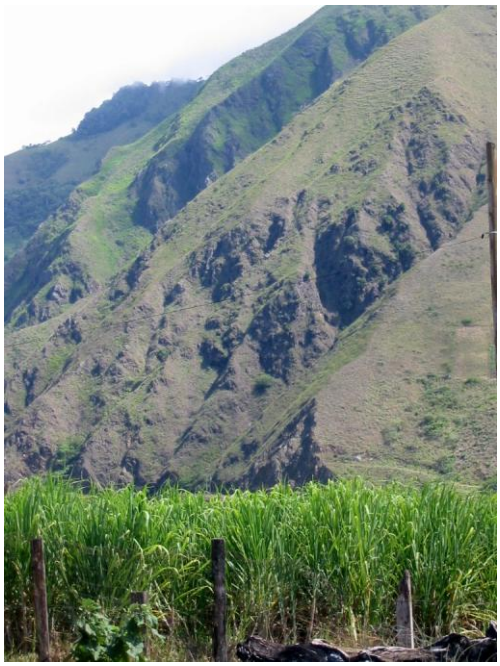
2. GEOMORFOLOGÍA

La siguiente tabla describe las unidades geomorfológicas presentes en el área de estudio.

Tabla 3: Unidades geomorfológicas

Código	DESCRIPCIÓN	Área (ha)	%
M1	Relieve montañoso con incisión moderada, cañones en V abiertos, divisorias convexas amplias, vertientes cóncavo convexas.	45510	42.56
M2	Relieve montañoso con incisión profunda, cañones en V estrechos, divisorias convexas estrechas, vertientes rectilíneas convexas	28727	26.87
M3	Relieve montañoso incisión profunda, cañones en V estrechos controlados estructuralmente, divisorias convexas estrechas vertientes rectilíneas	28076	26.25
QP	Llanuras y valles aluviales actuales de las corrientes principales	3461	3.24
QT	Terrazas aluviales recientes a antiguas	330	0.31
QV	Depósitos de vertiente	834	0.77
	Total	**106938**	**100.00**

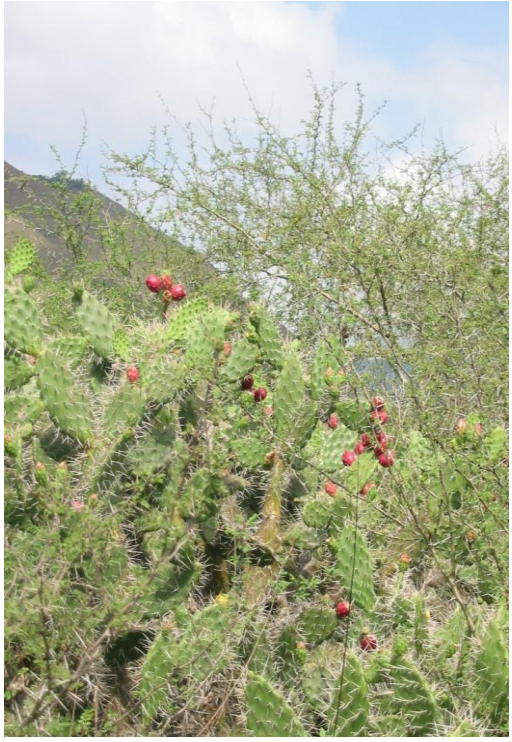
Fuente: CVC, 2002



Relieve típico de la zona. Primer plano: cultivo de caña panelera. Foto: M. Ochoa.

3. COBERTURAS Y USO ACTUAL DEL SUELO

Con respecto al uso que se hace de las coberturas presentes en el enclave subxerofítico de la cuenca alta del río Dagua y su zona de influencia, es importante resaltar que el 38.15% del área corresponde a coberturas de bosques naturales en diferentes estados de sucesión, bosques de guadua y rastrojos, los cuales son explotados básicamente para la extracción de leña y estacones. Los bosques naturales se encuentran ubicados hacia las áreas de mayores pendientes y por ende de una limitada accesibilidad. Los bosques plantados tienen una cobertura considerable dentro del área (6.07%) y su cultivo está orientado principalmente a la producción de pulpa para papel por parte de la empresa Smurfit Cartón de Colombia.



Vegetación xerofítica. *Opuntia bella*.
Foto: M. Ochoa.

La agricultura permanente (café, plátano, frutales) y transitoria (piña, maíz, hortalizas) es una de las actividades más importantes en el sistema productivo de la zona (9.34%), donde predomina el cultivo de caña panelera, uno de los que mayor impacto negativo está generando en los suelos. Las zonas urbanas consolidadas como las cabeceras municipales de Dagua, La Cumbre, Restrepo y algunos corregimientos ocupan menos del 2% del área (Tabla 4 y Figura 7).

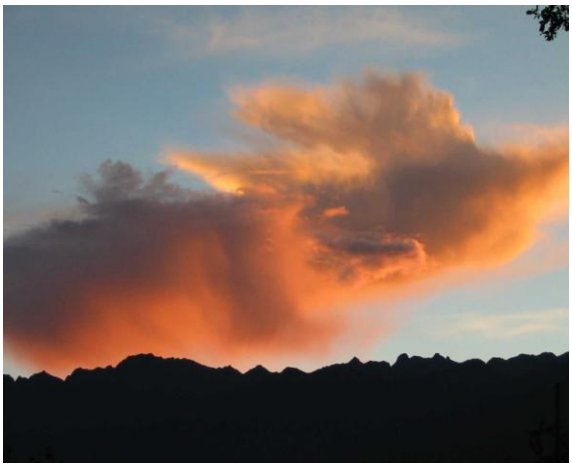
Tabla 4: Coberturas y uso del suelo

COBERTURAS Y USOS DEL SUELO	AREA (ha.)	%
Bosque natural	40521.2	37.9
Bosque plantado	6488.3	6.1
Caña panelera	293.2	0.3
Cultivos permanentes	8325.45	7.8
Cultivos transitorios	1360.1	1.3
Infraestructura	1872.6	1.8
Pastizales	47236.5	44.2
Vegetación xerofítica	840.5	0.8
TOTAL	**106937.9**	**100.00**

Fuente: CVC, 2002

Figura 7: Coberturas y uso actual del suelo

4. USO POTENCIAL DEL SUELO



PNN Farallones de Cali
Foto M. Ochoa.

Los usos potenciales definidos para la zona (CVC, 2002) tienden a ubicarse en las categorías poco agresivas con el recurso suelo como son: bosques o áreas para protección (50.6%) y bosques productores-protectores (22.5%). También se tienen áreas a recuperar por presentar problemas graves de erosión (8.62%). En menor proporción es posible desarrollar algunos de los tipos de agricultura pero condicionadas a prácticas muy estrictas de manejo de suelos. En el área sólo existe una zona de reserva denominada Bosque de Bitaco (municipio de La Cumbre) con una extensión de 275.60 ha.

Por ser la zona de estudio aledaña al Parque Nacional Natural Farallones de Cali se considera deseable que se consolide una zona de amortiguamiento, dedicada en su totalidad a la protección (Tabla 5 y Figura 8).

Tabla 5: Uso potencial del suelo

USO POTENCIAL DEL SUELO	AREA(ha)	%
Áreas a recuperar	9213.9	8.6
Áreas para pastoreo	2387.7	2.2
Bosques de producción	3893.3	3.6
Bosques de producción-protección	24112.3	22.5
Bosques o áreas de protección	54098.4	50.6
Cultivos densos	9977.7	9.3
Cultivos en multiestrato	2118.6	2.0
Reserva Forestal Bitaco	275.6	0.3
Zona de recreación	250.2	0.2
Zona urbana	610.1	0.6
Total	**106937.9**	**100.00**

Fuente: CVC, 2002

Figura 8: Uso potencial

5. CONFLICTO POR USO DEL SUELO

El conflicto por uso del suelo está definido por la diferencia entre su uso actual y su uso potencial y se califica en términos de alto, moderado y sin conflicto (CVC, 2002). Para el caso del enclave subxerofítico de la cuenca alta del río Dagua y su zona de influencia, el 40.18% de la zona presenta conflicto alto, el 3.46% presenta conflicto moderado y el 55.55% no presenta conflicto (Tabla 6 y Figura 9).

Tabla 6: Conflicto por uso del suelo

GRADO DE CONFLICTO	AREA (Ha.)	%
Alto	42976	40.18
Moderado	3709	3.46
Sin conflicto	59403	55.55
Otras áreas*	850	0.81
TOTAL	**106938**	**100.00**

*áreas urbanas y recreativas. Fuente: CVC, 2002

6. ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS

De acuerdo con el Plan de Gestión Ambiental para el Valle del Cauca 1998 – 2002 (CVC), en el área de estudio se encuentran dos de los seis ecosistemas estratégicos identificados para el Valle del Cauca. Estos son:

a) Formaciones subxerofíticas

Estas zonas se caracterizan por tener periodos secos críticos (hasta seis meses) y condiciones microclimáticas (sombras secas) que las diferencia del resto del paisaje, especialmente los vientos y los suelos, que unidos a la acción antrópica han generado la vegetación abierta con pastos, árboles y arbustos dispersos de hojas pequeñas y coriáceas, usualmente espinosos. Las cactáceas le dan una apariencia típica. En el área de estudio se encuentra el cañón del río Dagua, corregimiento de Loboguerrero, extendiéndose hasta la parte baja del río Bitaco y media del cañón del río Zabaletas, entre una franja altitudinal de 550 a los 1200 msnm aproximadamente.

Algunas especies típicas de flora son: *Acacia farnesiana, Croton ferrugineus, Jatropha gossipifolia, Pithecellobium dulce, Zanthoxylum gentryi, Thevetia peruviana, Opuntia bella, Opuntia pittieri, Melocactus loboguerreroi y Lemaireocereus humilis*.

Figura 9: Conflicto por uso del suelo

En algunos estudios hechos en el enclave subxerofítico del río Dagua[4], se reportan 53 familias y 154 especies de flora. En cuanto a fauna[5] se reportan 7 familias, 11 géneros y 13 especies de herpetos; 20 familias, 44 géneros y 50 especies de aves en el sector de Loboguerrero y 27 familias, 60 géneros y 68 especies en sector de Atuncela; 10 familias, 13 géneros y 16 especies de mamíferos.

b) Selva o Bosque Subandino

Este ecosistema se ubica entre los 1200 y los 2500 msnm aproximadamente, con precipitaciones que pueden variar entre los 1000 y los 1800 mm anuales. En esta franja se encuentra la zona cafetera.

Hacia el límite superior de esta franja (2500 msnm) se encuentra la transición hacia el Bosque Andino en la parte norte del área, en limites con la cuenca del río Calima, aunque en muy baja proporción pues la altura máxima es de 2600 msnm. Dentro de esta franja, por sus condiciones atmosféricas particulares, se conforman Bosques de Niebla como es el caso de la Reserva de Bitaco al sureste y otros relictos boscosos en la divisoria de aguas con la cuenca del Anchicayá y Pepitas al occidente.

Cuenca del río Calima. Foto: M. Ochoa.

Algunos géneros típicos de flora son: *Inga, Bilia, Cecropia, Ocotea, Aniba y Nectandra*.

7. FLORA

Los bosques secos y muy secos tropicales presentan características como escasa precipitación, intensa radiación solar, baja humedad relativa, altas temperaturas y fuertes vientos. Estas condiciones, exigen de las especies que los habitan toda una serie de adaptaciones morfológicas y fisiológicas producto de millones de años de adaptación. La vegetación típica de las formaciones xerofíticas y subxerofíticas comprende árboles pequeños y arbustos achaparrados de hojas persistentes, coriáceas y rígidas con gruesa cutícula o que las pierden en verano, plantas espinosas, plantas suculentas, rosuletos de hojas rígidas, y pequeños sufrútices y gramíneas que se secan en el verano (Cuatrecasas, 1958).

4 VARGAS, William. 1998. Informe "Flora del Enclave Subxerofítico del cañón del río Dagua". sp. 27p.
5 OSPINA, Omaira. 1998. Informe "Fauna del Enclave Subxerofítico del cañón del río Dagua". sp. 51p.

Entre las principales adaptaciones de las plantas se encuentran el bajo tamaño de los individuos como respuesta a la escasez de nutrientes y agua, y como respuesta a los fuertes vientos que con frecuencia azotan estas zonas; ante esto muchas plantas han desarrollado paredes celulares lignificadas con el fin de darle consistencia a sus tejidos. El sistema radicular puede ser muy profundo o superficial pero muy ramificado y extendido en busca de las pocas cantidades de agua disponibles.

Una de las características mas visibles en las especies arbóreas del bosques seco y muy seco es la de perder el follaje en las épocas mas secas del año, recuperándolo en épocas de mayor disponibilidad de agua y antes de la floración. Es bastante frecuente que las especies de ambientes extremos reduzcan el tamaño de sus hojas en busca disminuir la superficie de transpiración, esta estrategia es utilizada tanto por plantas del páramo como del bosque seco. Algunas especies y familias completas de plantas han modificado su morfología transformando las hojas por espinas para ser mas eficientes en el manejo de la transpiración y como mecanismo de defensa.

La capacidad de fotosintetizar no es exclusiva de las hojas en el bosque seco y muy seco, pues algunas especies han modificado sus estructuras (tal es el caso de los cactus) para que los tallos y ramas puedan transformar fotosintetizar. algunas plantas poseen tallos subterráneos capaces de regenerarse luego de las quemas o los tallos tienen cortezas gruesas que resisten altas temperaturas, otras producen resinas o pubescencias que cubren la epidermis y protegerla la planta de la desecación.

En el caso de especies como *Eucharis caucana* (endémica de esta parte de la cuenca del río Cauca), presentan rizomas, pseudobulbos y bulbos que emiten hojas y se reproducen solo durante la temporada húmeda, el resto del tiempo se mantienen en latencia. El control sobre la apertura de los estomas a través de células protectoras que les impiden se abran demasiado es una estrategia para disminuir la pérdida de agua por transpiración, al igual que lo es la presencia de cutina sobre la superficie de tallos y hojas.

Una de las mas importante adaptaciones ocurre a nivel fisiológico. La adaptación fisiológica más importante tiene que ver con la captación de CO_2 atmosférico por las plantas para transformarlo en energía a través de la fotosíntesis. Las plantas tipo CAM (crassulacean acid matabolism) comprende aquellos grupos capaces de tomar el carbono en la noche al igual que las plantas C4 y lo transforman en ácidos orgánicos que al día siguiente cuando los estomas están abiertos, son transformados a través de un mecanismo similar al de las plantas C3. La diferencia con las plantas C3 y C4 radica en que son capaces de seleccionar la vía de acumulación de carbono de acuerdo a las condiciones que dominan el ambiente.

Entre los tipos de plantas mas representativos de los ambientes secos se encuentran:

Las cactáceas

Los cactus son el grupo de plantas más representativo de las regiones secas del Neotrópico, comprende cerca de 1.400 especies y 97 géneros, la mayor parte de las cuales se encuentran en las zonas áridas del norte de México y el sur de Estados Unidos.

Otras plantas espinosas

La mayor parte de las plantas de este grupo pertenecen a las leguminosas, dos subfamilias presentan especies con esta característica. Las mimosáceas (Leguminosae - mimosoideae) como las acacias y chiminangos (*Pithecellobium dulce*) son habitantes comunes de las zonas secas y muy secas, su capacidad de adaptación les permite habitar en un gradiente bastante amplio de condiciones ambientales y de suelos. Pero no todas las leguminosas que cercenen estos ambientes poseen espinas, plantas como samán (*Samanea saman*), el trupillo (*Prosopis juliflora*), el cámbulo (*Erythrina poeppigiana*) y el chamburo (*E. fusca*) son comunes en estos ambientes.

Las rutáceas como los tachuelos y el uña de gato o uñagata (*Zanthoxylon*) son importantes dentro de la composición y estructura florística del bosque seco. Esta representada por una pocas especies, pero su abundancia es alta en ambientes perturbados y estados sucesionales intermedios. Algunas solanáceas del género *Solanum*, *Sageretia elegans* (Rhamnaceae), *Byttneria* (Sterculiaceae), eltotocal (*Achatocarpus Nigricans* - Acchatocarpaceae) y el dinde (*Maclura tinctoria* - Moraceae) se encuentran entre las plantas espinosas mas comunes.

La presencia de espinas se da a veces en todas las estructuras, en otros solo en las hojas por transformación de pelos, o como en el caso del dinde (que produce una de las maderas más duras del bosque seco), las leguminosas y otras por transformación de las estipulas en aguijones rígidos y fuertes.

Algunas plantas han desarrollado bordes de las láminas provistos de fuertes garfios, estas estructuras de defensa les permiten resistir los ataques de los herbívoros en ambientes donde la supervivencia no es una tarea fácil. Plantas como las puyas o cardones (*Puya floccosa*), *Pitcairnia* spp. y la piñuela (*Bromelia plumieri* - Bromeliaceae), los ágaves (*Agave* - Agavaceae) y el fique (*Furcraea* - Agavaceae) usan esta estrategia.

Plantas suculentas o carnosas

Las suculentas acumulan agua en los días en que abunda y la guardan en sus tejidos para las épocas difíciles. No solo los cactus emplean esta estrategia, muchas plantas grandes y pequeñas la usan también. Entre las hierbas sobresalen las orquídeas con pseudobulbo, las peperomias (Piperaceae), capaces de vivir como epífitas o formando colonias densas en sitios sombreados. En sectores rocosos y protegidos de la luz directa se pueden encontrar *Echeveria* y *Kalanchoe* (Crassulaceae), mientras que creciendo en el interior de cañadas y pequeños bosques encontramos la vainilla (*Vanilla odorata*), de la que de sus frutos maduros muy fragantes se extrae la esencia que lleva su nombre. Otras plantas tienen bulbos o rizomas suculentos que les permiten permaneces en latencia en las épocas más difíciles, tal e el caso de las liliáceas y las Amarilidáceas como *Eucharis.*

Plantas arrosetadas

La forma de roseta influye en el manejo del agua, plantas como las bromelias son muy eficientes usando esta estrategia. Las formas arrosetadas son comunes en ambientes extremos como el páramo y bosques secos, y algunas como las Bromelias han desarrollado un tipo de vida epífito para alcanzara las corrientes húmedas que transporta la niebla. En el bosque seco y muy seco las Bromelias, cardos o quiches (Bromeliaceae) son un grupo abundante y diverso, son además el grupo epífito mas rico entre quienes tienen esta característica. Algunos anturios tienen forma

arrosetada, sobresale en la zona *Anthurium bueneventurae* endémico de Loboguerrero y sus alrededores. Plantas como los fiques y agaves, las piñuelas (*Bromelia*) tienen esta misma forma.

Plantas con exudados o pelos urticantes

Los exudados y pelos urticantes son estrategias de defensa contra herbívoros, este tipo de defensa predomina en dos familias principalmente, las euforbiáceas y las moráceas.

En la familia Euphorbiaceae se pueden encontrar plantas de pelos con efecto urticante al tacto, como es el caso de las especies de los géneros *Cnidosculus*, *Jatropha* y *Tragia* conocidas como pringamosas. Otras especies de esta familia, especialmente las del género *Euphorbia* conocidas como lecheros o lechudos producen abundante exudado de color blanco al ser cortadas o dañadas, este grupo comprende pequeñas hierbas hasta arbolitos de 4-6 metros como *E. caracasana.*

En general las especies de higuerón (*Ficus*) producen abundante exudado lechoso al ser cortadas, y casi todas las especies de esta familia tienen esta característica. Los chagualos de la familia Clusiaceae (género *Clusia*) también producen un exudado abundante y pegajoso de color amarillo.

Los tipos de vegetación xerofítica y subxerofítica se desarrollan en varias regiones del país. Sobresale por su tamaño la región Caribe que se extiende desde la desembocadura del río Sinú hasta la península de la Guajira, también se encuentran enclaves xerofíticos y subxerofíticos en la región del Zulia, cañón del Chicamocha, Huila, Rio Sucio, Dabeiba y cañón del río Dagua en el Valle del Cauca (Pinto, 1988).

El enclave subxerofítico de Loboguerrero es la parte mas seca de un corredor que se extiende a lo largo de la vertiente oriental de la cordillera Occidental colombiana. Este tipo de formación se expresa mejor en los departamentos de Antioquia en el sector de Santafé de Antioquia, Cauca en el sector del Patía, Nariño en la hoz de Minamá y el Valle del Cauca donde se extiende desde Jamundí hasta el norte del departamento.

La existencia de este tipo de ambiente en la cordillera Occidental contrasta con el tipo de formaciones que se observan en la vertiente oriental, la razón, la sombra de lluvias que se da por efecto de la cordillera. Sin embargo estos no son los únicos enclaves secos del Valle del Cauca, pues existen varios sitios de la cordillera Central en el departamento donde se presenta el mismo fenómeno, pero a menor escala. Algunos de estos pequeños enclaves de la cordillera Central han permitido la permanencia de algunas especies que no se encuentran en los enclaves de la cordillera Occidental por razones biogeográficas o por intervención humana.

Conservar los enclaves secos y muy secos del Valle del Cauca es una prioridad, si realmente se busca conservar la diversidad biológica de la región. Este tipo de ambientes alberga una amplia gama de formas de vida adaptadas a condiciones de vida muy particulares, al conservarse los ambientes secos se conservan no solo un sin número de especies sino una gran cantidad de adaptaciones producto de la historia evolutiva de millones de años.

Este estudio de caracterización biológica se centra en enclave subxerofítico de Loboguerrero, la mas importante del corredor oriental de la cordillera debido a sus endemismos, su tamaño, impacto sobre

el paisaje y estado de conservación. Para tener un mejor entendimiento del sector y del efecto que surte la sombra de lluvias sobre la zona, se caracterizaron además del enclave las áreas aledañas y de transición.

En general, la cuenca del río Dagua se extiende por un sector húmedo desde su nacimiento en la parte media de la cordillera Occidental, este corredor se interrumpe en el sector de Atuncela y Loboguerrero, donde se suceden cambios extremos a todos los niveles. Lo mismo sucede con el río Bitaco, el principal tributario del Dagua en la parte alta.

Uno de los sitios mas conocidos del Valle del Cauca por los antiguos botánicos y naturalistas es el cañón del río Dagua y especialmente la localidad de Loboguerrero. Este interés estuvo marcado por la riqueza de la región en especies de cactus, lo cual trajo a exploradores y botánicos ilustres en busca de nuevas especies o a conocer las que se habían descubierto, contó la región con la ventaja de tener una estación de tren en pleno corazón del enclave.

Colecciones de botánicos Henry Pittier, Cuatrecasas, Ellsworth Paine Killip, J. Hutchinson, Saravia, Hernández, Cárdenas y otros se encuentran en todos los museos importantes del mundo. Pero lo que mas atrajo la presencia de este tipo de exploradores fue la presencia de *Fraylea colombiana* una cactácea que supuestamente había sido colectada en la zona.

Esta planta atrajo además a cactólogos de todas las sociedades cactológicas y botánicas, pues era en realidad una rareza teniendo en cuenta la distribución natural del género (austral), fuera del ejemplar tipo destruido en la segunda guerra mundial en Alemania por los bombardeos aliados, nunca se ha vuelto a encontrar. El ejemplar tipo fue descrito por Werdermann a partir de una planta comprada en Loboguerrero.

El naturalista Allan Zimmerman publicó en 1985 un listado de las cactáceas colombianas, entre ellas cinco especies de Loboguerrero, incluyendo a *Frailea colombiana*. A mediados del siglo pasado se describió *Melocactus loboguerreroi* (Cárdenas 1961), endémica del enclave, el mismo autor publicó un listado con las cactáceas de la zona, en el que se encuentran además dos del género *Opuntia* (*O. bella*, *O. pittieri*), *Lemaireocereus humilis* y *Cephalocereus colombianus* (*Pilosocereus colombianus*).

El enclave propiamente dicho se caracteriza por terrenos ondulados a relativamente planos, con cañones y zanjones en la margen que mira al río Dagua, mientras que en el sector oriental y nororiental se encuentran altos filos con pendientes muy pronunciadas, el tipo de topografía del enclave o valle muy seco ha facilitado el establecimiento de explotaciones agropecuarias por mucho tiempo. El río Dagua es el principal afluente de lugar, las quebradas que nacen en la parte alta son canalizadas y utilizadas como riego de cultivos, de sus cauces sólo quedan zanjones y grupos de árboles que crecían en sus orillas.

Entre las causas para que este sector sea tan extremadamente seco se encuentran los ambientales, pero además los efectos por el mal uso de los suelos y devastación de la zona por tala, quema y sobrepastoreo. Las quebradas que cruzaban el enclave subxerofítico de Loboguerrero, fueron represadas y conducidas a tanques para consumo en el riego de cultivos como pimentón, tomate y piña.

La erosión alcanza niveles muy altos en el sector que da hacia el río Dagua, profundos cañones y cárcavas de suelos rojizos y compactos son el paisaje reinante en varios sectores. El pastoreo de cabras y caballos tiene un efecto muy negativo sobre la vegetación.

A continuación se hace la descripción de cada uno de los sitios de muestreo y se dan los resultados del estudio. En la parte final del documento se anexa un listado general de las especies registradas en las seis localidades estudiadas.

a) Enclave subxerofítico, Loboguerrero

El Valle del Cauca presenta tres tipos básicos de ambientes: los de montaña, caracterizados por un amplia variación en los tipos de suelos, climas y en la composición y estructura de las comunidades vegetales y animales; las partes bajas de la cuenca pacífica, caracterizadas por altos niveles de humedad y pluviosidad, igualmente se caracteriza por altos niveles de diversidad biológica; y la cuenca del río Cauca, que cruza el departamento de sur a norte, imprimiéndole al departamento unas características muy particulares en cuanto a clima y suelos.

La mayor variación en cuanto a tipos de cobertura se da en las montañas. Esta variación esta dada no sólo como una consecuencia de la variación climática y de los tipos de suelos, sino también por las geoformas y su disposición en el plano. Estas características hacen de las montañas ambientes heterogéneos desde su base hasta las partes mas altas, las especies “buscan” ambientes propicios para su desarrollo y los colonizan haciéndolos suyos, reproduciéndose por generaciones a lo largo del tiempo, en muchos casos el aislamiento geográfico de algunas poblaciones por miles de años puede conducir a eventos de especiación.

En el Valle del Cauca todos los enclaves subxerofíticos son consecuencia de la sombra de lluvias producida por las montañas, el fenómeno se da en ambas cordilleras, pero en mayor proporción en la cordillera Occidental. Para algunos es difícil comprender porqué en la vía entre Cali y Buenaventura existe tanta variación climática y en la vegetación, se inicia el tramo subiendo por un ambiente muy seco hasta llegar a la cima de la montaña cubierta de neblinas y abundante vegetación, allí la naturaleza ha sido muy generosa y ha dotado al sector de Bitaco y el alto Dagua de exuberante vegetación y abundante humedad. Al bajar hasta la cuenca del río Dagua se encuentra el enclave subxerofítico de Dagua y Loboguerrero, varios kilómetros a través de tierras amarillas y erosionadas, altas temperaturas, fuertes vientos y una vegetación escasa y muy especializada. Al final del enclave el río se dirige a una garganta estrecha formada por rocas sedimentarias consolidadas con escasa vegetación y paredes muy escarpadas, una vez se supera este paso, se llega a la planicie pacífica, caracterizada por altos niveles de humedad relativa y pluviosidad.

Pero a pesar de lo duro de las condiciones climáticas y de suelos de la zona, es una zona con una larga historia de intervención y un alto grado de explotación agropecuaria. Las características actuales del enclave no son solo una respuesta a las condiciones ambientales, son también una respuesta a la intervención humana, que ha hecho que se acentúen condiciones como la sequía a

través de la deforestación, canalización de fuentes de agua, quemas, uso de agroquímicos y sobreexplotación del suelo, entre otros factores. Lo que se vé es consecuencia de las condiciones climáticas y la alteración humana, por lo tanto cualquier acción para la conservación de la zona debe contemplar la detección, disminución y transformación de algunas actividades humanas nocivas en la zona.

En el sector comprendido entre Atuncela y Loboguerrero se aprecia todo un gradiente que va desde el bosque seco hasta muy seco o subxerofítico. Si se avanza en altitud en cualquiera de las dos localidades se llega hasta amplias masas de bosque subandino o húmedo premontano que coronan el eje de la cordillera. Los sectores que rodean el enclave corresponden a la formación bosque seco tropical, caracterizadas por una vegetación mas rica en especies, mas abundante y unas condiciones climáticas menos severas, lo que exige menos adaptación y especialización que en ambientes extremadamente secos. La flora de estos sitios está compuesta principalmente por las familias Leguminosae (Caesalpinioideae, Papilionoideae y Mimosoideae), Bignoniaceae, Moraceae, Rubiaceae y Sapindaceae como las mas ricas en el estrato arbóreo, de este grupo las leguminosas constituyen la familia más rica en especies, siendo además notablemente rico en los estratos arbóreo, arbustivo y el de trepadoras pequeñas.

Se pueden reconocer los siguientes tipos de cobertura o unidades de cobertura en el sector:

- **Formación bosque seco**

En el enclave este tipo de formación se encuentra rodeando al enclave en todos sus flancos, el enclave es una forma extrema de este tipo de formación, donde solo se pueden desarrollar ciertos grupos de plantas con adaptaciones especiales. Condiciones ambientales, suelos y manejo hacen que estas áreas áridas se amplíen cada vez más. Este tipo de formación se reconoce por la presencia de fragmentos y vegetación riparia a lo largo de cañadas a veces secas que recorren la montaña hasta caer al enclave, las aguas de algunas de ellas han sido canalizadas y esto aumenta considerablemente la sequía.

Uno de los aspectos que llama la atención dentro de este tipo de formación es la forma en que va cambiando la cobertura a lo largo del cañón del río mas debajo de Loboguerrero. De cactus y vegetación achaparrada típica de sectores secos y empinados se empieza a dar una transformación a ambientes mas húmedos, el encañonamiento del río en el sector de los túneles aumenta la humedad y se observa especies de bosques premontanos, palmas como la zancona y abundantes epífitas.

- **Formación bosque muy seco**

En general los bosques muy secos presentan unas características climáticas extremas, como consecuencia de esto la vegetación es baja, rala y dominan grupos con especializaciones que les permiten adaptarse mejor al medio, las cactáceas por ejemplo son un buen representante.

- **Vegetación del enclave**

La vegetación típica del enclave seco se ha disminuido notoriamente debido a la ampliación de las áreas de cultivo; varios sectores han sido transformados en los últimos años para la siembra de caña y algunos frutales. El grupo de plantas mas importante en este tipo de cobertura son las cactáceas.

En la actualidad crecen en la región nueve especies de cactus, los cuales se pueden diferenciar en dos grupos básicos: las especies epífitas que son aquellas que viven sobre árboles y las especies de hábito terrestre.

Entre las epífitas sobresale por su tamaño (*Hylocereus polyrrhizus*), una pitaya silvestre que solo se encuentra en el interior de pequeños bosques relictuales. Sus tallos angulosos presentan espinitas pequeñas e inofensivas, una de las características mas importantes de la planta son sus grandes flores de color blanco que abren en la noche y son polinizadas por murciélagos nectarívoros. Las demás especies de epífitas son pequeñas, sobresale entre ellas por su abundancia la disciplina (*Rhipsalis baccifera*). Esta planta forma colonias densas en las ramas viejas de árboles como samanes y chiminangos, en algunas ciudades se le usa como ornamental. Se caracteriza por sus ramas péndulas, cilíndricas, delgadas, sin espinas y frutos jugosos, globosos y de color blanco.

Las cactáceas terrestres se pueden separar tres grupos según su tipo de crecimiento: las de tipo cefaloide, las de tallos en forma de palas y las cactáceas columnares. *Melocactus loboguerreroi* es la única especie de cactus cefaloide en la región, es una especie endémica de Loboguerrero y se le conoce como cabeza de negro.

Entre las cactáceas con forma de pala se encuentra el género *Opuntia*, el cual es el más común y el más rico con tres especies. En el enclave se encuentran dos especies del género: *Opuntia bella* que es endémica de Loboguerrero y *O. Pittieri* de distribución mas amplia pero descubierta en esta localidad. *Opuntia ficus-indica* es de distribución amplia en la acualidad debido a que se cultiva como frutal, pues esta es la planta que produce los higos que se consiguen en el mercado.

Los cactus columnares están representados por *Armatocereus humilis* y *Pilosocereus colombianus*. La primera es la mas abundante y de distribución mas amplia, forma colonias densas de tallos delgados con cuatro costillas de márgenes muy espinosas, sus flores blancas de tubo largo abren en la noche y sus frutos aunque espinosos son comestibles. El ejemplar tipo fue colectado en esta zona.

Pilosocereus colombianus es de tallos gruesos, con 6 a 8 costillas, azulados, con abundantes espinas y la parte apical de los tallos cubierta de una lana de color blanco a pardo. Crece mas solitario y erguido, algunas veces forma pequeñas colonias en depresiones o asociado a *Opuntia, Armatocereus* y arbustos en rastrojos densos. La importancia cactológica de Loboguerrero se entiende cuando se observa que tanto las dos especies de Opuntia, así como las de *Melocactus, Armatocereus* y *Pilosocereus* fueron descubiertas en este sitio, posteriormente se encontraron en otras localidades, pero *Opuntia bella* y *Melocactus loboguerreroi* son endémicas de allí.

Aunque la especie que mas llamó la atención en este enclave fue *Frailea colombiana*, parece que esta no existió en la localidad, pues la procedencia del único ejemplar que se conoció es incierta, ya nunca más se ha vuelto a encontrar. Si el ejemplar fue colectado realmente el Loboguerrero, la especie podría haber desaparecido o estar a punto de desaparecer debido al acelerado deterioro de los ecosistemas regionales, o bien podría haberse presentado un error respecto a la localidad de origen del espécimen. Particularmente se han dedicado mas de 20 jornadas en su búsqueda durante los últimos seis años y nunca he encontrado evidencia de esta planta.

Actualmente las cactáceas se concentran en sectores pendientes en donde las actividades relacionadas con la agricultura y la ganadería no las afectan tanto. En los sitios abiertos y mas planos han sido erradicadas para el establecimiento de cultivos, pues en las potreros estas se logran establecer en los sitios donde el ganado no las destruye con el pisoteo.

Las poblaciones de *Melocactus loboguerreroi* se encuentran ubicadas cerca de Loboguerrero en inmediaciones de la hacienda las Hojas, cerca de la planta de triturados y extendiéndose hacia el sector de Mozambique en el municipio de Restrepo. Son poblaciones muy reducidas, por ejemplo en Loboguerrero se tomaron 17 puntos de conteo en la zona donde se encuentra la planta, se obtuvo un total de 156 individuos, con un promedio por sitio de 9.2 individuos. Las poblaciones existentes en este sitio son recientes y se han establecido en sitios que fueron abiertos y que hoy están enrastrojados, esto hace mas penosa su situación, pues en cualquier momento se decide volver a limpiar estas áreas para dedicarlas a la ganadería o a la agricultura.

Las poblaciones de *Opuntia bella* han perdido terreno en estos últimos cinco años. Hasta 1998 se extendían hasta la finca Cruces en medio de potreros enrastrojados, estos potreros fueron transformados en cultivo de pasto de corte y caña, lo que redujo notoriamente la cantidad de individuos. En la actualidad se encuentran algunas poblaciones creciendo junto a *Melocactus loboguerreroi* en la hacienda las Hojas, en el sector de la trituradora, en la subida que da hacia la entrada de la finca Cruces y en el sector intermedio entre Atuncela y Loboguerrero. *Opuntia pittieri* es abundante en el sector de Atuncela y alrededores, en Loboguerrero se le encuentra creciendo asociada a las otras especies.

Además de las cactáceas, crecen en el sector varias especies de leguminosas arborescentes espinosas, entre las cuales se destacan *Acacia pennatula,* el aromo (*Acacia farnesiana*) y *Pithecellobium dulce.* Otras especies de este tipo son el tachuelo (*Zanthoxylon* aff. *gentryi*) y la uña de gato (*Zanthoxylon fagara*). Estas plantas forman densas marañas en algunos sectores, o se concentran en pequeñas colonias donde crecen asociadas a cactus, fique y otras especies de arbustos y hierbas.

Entre los arbustos sobresalen *Croton ferrugineus, Jatropha gossipifolia* (Euphorbiaceae) y *Lippia alba* (Verbenaceae) en los sectores abiertos. Las zonas de cañadas secas con vegetación son ricas en asteráceas, piperáceas y juveniles de leguminosas. La erosión de los suelos y los niveles de agua tan bajos crean áreas muy grandes sin vegetación, algunos presentan solo algunas plantas dispersas, en general se aprecia una acentuación generalizada de la tendencia a la subxerofitia.

Para evaluar la riqueza y la densidad de las poblaciones dentro del área abierta del enclave, se hizo un muestreo de 0-1 Ha. Se registraron 39 especies distribuidas en 32 géneros y 18 familias botánicas. Del total del muestreo solo el 17% de las especies son árboles, el 32.2% son arbustos, las restantes son hierbas y cactus. Se registraron 1287 individuos, de ellos el 55.3% son arbustos, el 24.1% son cactus y las restantes árboles y hierbas (Tabla 7).

Se observan colonias de arbustos en sectores menos secos o menos erosionados, especialmente de *Croton ferrugineus.* Forman colonias las cactáceas y el aromo, esta asociación hace los sitios

impenetrables al cabo de unos pocos años. Algo que facilita la dispersión de cactáceas como *Lemaireocereus humilis* y las especies de *Opuntia* es que sus fragmentos enraízan generando nuevas plantas, lo que no sucede con *Melocactus loboguerreroi* que solo se dispersa por semillas.
Acacia farnesiana es una de las especies dominantes en todo el sistema muy seco, su abundancia se explica por la dispersión que de las semillas hace el ganado, pues sus frutos en legumbre son relativamente carnosos, aromáticos y agradables al ganado.

Tabla 7: Resumen de los datos obtenidos en 0.1 Ha de bosque superseco en Loboguerrero

Familias	Especies					Individuos				
Total	Total	Árboles	Arbustos	Hierbas	Cactus	Total	Arboles	Arbustos	Hierbas	Cactus
18	39	7	13	14	5	1287	32	712	233	310

- **Bosques relictuales**

Los bosques muy secos presentan un dosel bajo, con algunos árboles emergentes en los sectores mas favorables al establecimiento de grandes árboles como sitios cercanos a fuentes de agua o cañadas. Entre los grupos de plantas mas comunes emergiendo del dosel se encuentran los higuerones (*Ficus* spp.), para la avifauna son la despensa en época de fructificción.

En general el sotobosque es ralo y solo en los lugares más húmedos adquiere un aspecto mas "cerrado". La diversidad de especies es relativamente alta en el bosque seco y muy seco tropical, las formaciones boscosas tienden a parecerse mas al bosque seco aunque es posible encontrar elementos del muy seco creciendo en el interior de estos bosques.

En Loboguerrero la mayor parte del área boscosa fue destruida, en la actualidad solo un pequeño fragmento y varias cañadas representan lo que fue la zona. En estas áreas tan secas son las cañadas y pequeños bosques los encargados de guardar la mayor parte de la biodiversidad, pues los sitios abiertos son tan excluyentes que solo aquellas especies con adaptaciones especiales son capaces de vivir en ellos, sin embargo el bosque puede ser refugio para las especies de las zonas abiertas y mas secas.

El bosque situado en la hacienda Las Hojas presenta las mejores condiciones dentro de las áreas de bosque presentes en la zona, sin embargo es un área muy pequeña, constantemente alterada y en peligro permanente de destrucción por quemas.

Debido a la entrada de ganado, a la presencia de varios caminos y a la intervención permanente, el sotobosque es muy ralo y seco, con abundante hojarasca y algunos troncos en descomposición sobre los que habitan varias especies de plantas pequeñas. Es común observar colonias de cactáceas creciendo en el interior del bosque, especialmente en los sitios mas alterados, todas las especies terrestres excepto *Melocactus* se encuentran allí en abundancia, de esta solo una pocas plantas pequeñas cerca al borde. Se encuentran grandes colonias de piñuela (*Bromelia plumieri*) en los sitios abiertos y claros en el bosque.

Entre los arbustos sobresalen los cordoncillos (*Piper* spp.), *Trichostigma octandrum* y frutillos (*Solanum* spp.). el estrato arbóreo lo dominan el guayabo de monte (*Eugenia procera*), los tachuelos (*Xanthoxylon gentryi*), la coca de monte (*erithroxylon* spp.), los chagualos (*Clusia* spp.), *Citharexylum kunthinum, Malpighia glabra, Guapira costaricnsis, Ocotea veraguensis,* lechero (*Euphorbia caracasana*), guácimo (*Guazuma ulmifolia*), chiminango (*Pithecellobium dulce*), higuerones (*Ficus* spp.), entre otros.

Es un bosque rico en especies no solo de flora sino de fauna, se puede decir que es el refugio y sitio de alimentación que tiene la fauna en el sector. Presenta altos niveles de epifitismo, el cual esta representado por Bromelias o cardos de los géneros *Tillandsia* y *Catopsis,* orquídeas (*Schomburckia, Oncidium, Vanilla, Dimerandra, Comparettia*), helechos (*Polypodium, Niphidium*), entre otras.

La regeneración de las especies arbóreas en el interior es alta, la cual se favorece por la cercanía y conexión con un zanjón profundo y con vegetación que baja de la montaña. En este sector, al lado se esta cañada por donde alguna vez corrió una quebrada se encuentran algunas colonias de *Melocactus loboguerreroi* creciendo en sitios pedregosos del potrero.

Para evaluar la riqueza de este bosque y comparrla con los datos obtenidos en 1998, se hizo un muestreo de 0.1 Ha en el interior del bosque. Se registraron 37 especies agrupadas en 29 géneros y 23 familias botánicas, el número de individuos registrados fue de 2280, las especies dominantes aparecen en la tabla 2.

Tabla 8: Resumen de los datos obtenidos en 0.1 Ha de bosque relictual superseco en Loboguerrero

Familias	**Especies**					**Individuos**
Total	Total	árboles	Arbustos	Hierbas	Cactus	Total
23	37	10	13	9	5	2280

- **Cañadas**

La vegetación es mas abundante en los lugares donde la humedad es mayor, por esta razón en las riveras de los ríos y las cañadas se presenta una riqueza florística mayor, sin embargo la composición florística de estos sectores es distinta a la que ocupa el enclave en sí. A lo largo del río Dagua se encuentran abundantes colonias de caña brava (*Gynerium sagittatum*), y guadua (*Guadua angustifolia*). En los sitios donde se acumulan limos y los suelos son mas profundos y fértiles se desarrollan árboles de hasta 30 metros, entre los cuales se encuentran písamos (*Eryhrina poeppigiana*), trompillos (*Guarea guidonia*), heliconias (*Heliconia hirsuta*, *H. Latispatha*, *H. griggsiana*), laureles (*Ocotea*, *Nectandra*, *Cinnamomum*), palmas como la zancona (*Syagrus sancona*) y el palmiche (*Sabal mauritiiformis*), caracolíes (*Anacardium excelsum*), jobos (*Spondias mombin*), cañagria (*Costus* sp.) chumbimbes o jaboncillos (*Sapindus saponaria*), matandrea (*Hedychium coronarium*), jengibre (*Renealmia aromatica* y *Hedychium coronarium*) y varias especies de arbustos y hierbas terrestres y epífitas. En los bordes de río es común el carbonero rosado (*Calliandra pittieri*), el cual se usa como ornamental y como leña.

- **Zonas pendientes**

Los sectores pendientes que corresponden esta formación son pequeños fragmentos en cañadas secas de la parte media de la montaña. Estos sitio contienen un número importante de especies arbóreas similares a las de la parte baja, lo que diferencia estos sitios de los de la parte mas baja es la cantidad de epífitas y plantas rupícolas que se desarrollan allí debido a la protección que el encañonamiento da contra la sequedad y los fuertes vientos que azotan a la zona, las partes mas expuestas desarrollan una vegetación mas baja y escasa.

- **Cultivos y ganadería**

Esta no s una zona de suelos rico, ni el agua es un recurso abundante, sin embargo día a día se amplían las fronteras agropecuarias gracias a la canalización de las aguas que bajan de la montaña. Debido a la canalización de las aguas se han secado o reducido notablemente su caudal varias quebradas pequeñas que antes llegaban hasta la parte mas seca, la deforestación ha hecho que estas fuentes sean cada vez mas pequeñas.

La caña panelera, frutales como la piña, los cítricos, maracuyá, y hortalizas como el pimentón y el tomate son los principales renglones de la explotación agrícola local. Sin embargo prácticas como las quemas, tala de bosque, uso de pesticidas y arado de los suelos favorecen la desertificación y amenazan la biodiversidad de la zona.

Se registraron 182 especies agrupadas en 64 familias botanicas. El mayor numero de especies fueron hierbas (76 especies), seguidas de arbustos (56) y arboles con 49 especies.

b) Atuncela

Atuncela se encuentra ubicada en el extremo sur del enclave subxerofitico, cerca a Loboguerrero. De el recibe gran influencia climatica pero sus condiciones no son tan extremas como en el enclave. Floristicamente se caracteriza por presentar tres franjas notablemente diferenciables: la parte baja que es tan seca como Loboguerrero, la parte intermedia en el piedemonte con caracteristicas de bosque seco y la parte alta de la montaña con caracteristicas de premontano húmedo.

➢ **Formación bosque muy seco**

Presenta amplios sectores con cactáceas, especialmente *Opuntia pittieri* y *Armatocereus humilis.* Estas dos especies son las mas comunes en el sector, no se encuentran *Pilosocereus colombianus, Melocactus loboguerreroi* ni *Opuntia bella,* sin embargo las poblaciones de *O. pittieri* son bastante grandes.

Este tipo de cobertura se ha disminuido notoriamente debido a la ampliación de las áreas de cultivo y al corte y quema de los grupos de cactaceas y rastrojos densos espinosos para ampliar las áreas de potreros.

El estrato arbóreo esta dominado por *Acacia farnesiana, Zanthoxylum fagara, Pithecellobium dulce, Amyris pinnata* y *Acacia pennatula.* Entre los arbustos no hay diferencias respecto a Loboguerrero

en la parte mas seca, en los sectores mas humedos se hace mas rica la vegetación en todos los niveles.

- **Formación bosque seco**

A este tipo de formación corresponde la parte plana del Valle del Cauca y parte del piedemonte de ambas cordilleras en el departamento. Al caracterizarse esta formación por un ambiente menos extremo, las plantas requieren menos especializaciones para sobrevivir, como consecuencia de esto son ambientes mas ricos en especies y con menos limitaciones.

La mayor parte de las semillas de estos bosques se dispersan a través del viento, tal es el caso de la mayoría de las trepadoras de varias especies de árboles, muchas de las especies arbustivas y herbáceas recurren a la exozoocoria al tener semillas provistas de espinas o pelos gruesos terminados en gancho.

En la zona de estudio se pueden incluir dentro de esta categoría los bosques de Atuncela y Dagua al sur del enclave, y el sector nororiental en el municipio de Restrepo.

Es posible que en algunas localidades puedan encontrarse mezclados elementos del subxerofítico como cactus, pero esto es perfectamente normal, pues no hay límites bien definidos y las especies pueden comportarse de manera elástica hacia los dos tipos de ambientes. De todas maneras es mas común que elementos de una condición mas extrema se internen en una de menor exigencia y no al contrario.

Paisaje subxerofítico, Vereda de Atuncela. Foto: L. Chasqui.

Entre los grupos de plantas que definen esta formación se encuentran las leguminosas como el chiminango (*Pithecellobium dulce*), el vainillo (*Senna spectabilis*), los carboneros(*Calliandra pittieri*), algunas acacias (*Acacia* spp.) y varias especies introducidas a la región como samanes (*Samanea saman*) y piñón de oreja o boston (*Entherolobium cyclocarpum*) en los potreros y cercas.

En algunos de los sectores de bosque seco que se conservan en la región la mayor parte de los árboles de porte alto han desaparecido, dominando estas áreas especies de porte medio y bajo como las leguminosas *Acacia farnesiana, A. pennatula* y *Prosopis juliflora.* Las rutáceas son un elemento muy importante dentro de la composición arbórea, por lo menos cuatro especies se encuentran allí formando matorrales densos junto a algunas euforbiáceas como el lechero

(*Euphorbia caracasana*) y una especie de *Croton* de la cual se utilizan sus ramas para la elaboración de zurriagos.

Forman también estos matorrales varias especies de Myrtaceae o guayabos de monte, entre ellas sobresalen especies de los géneros *Eugenia* y *Myrcia*, *Psidium guíneense* conocido como guayabo cimarrón crece en sitios abiertos, con frecuencia se le encuentra cerca de cárcavas o en potreros, la guayaba común (*Psidium guajava*) en un componente típico de los bosques secos.

Dentro de este tipo de ambiente se pueden diferenciar varios tipos de coberturas:

- **Relictos boscosos**

Presentes solo en sectores de altas pendientes, pedregosos o no aptos para ningún tipo de explotación. Entre las especies emergentes de mayor importancia se encuentran algunas Lauráceas o laureles (*Persea coerulea, Cinnamomum triplinerve, Ocotea macrophylla y Ocotea veraguensis*), moráceas como el yumbá (*Brosimum alicastrum, Clarisia biflora*), higuerones o cauchos (*Ficus insípida, F. glabrata*) y el dinde (*Maclura tinctoria*). Sobresalen también por su abundancia el guácimo (*Guazuma ulmifolia*) y Pithecellobium dulce.

El estrato medio y bajo esta compuesto por arbolitos como *Malpighia glabra*, algunas solanáceas, euforbiáceas, rutáceas como los tachuelos (Zanthoxylum) y el cedrillo (*Amyris pinnata*), verbenáceas como el cacho de venado (*Citharexylon kunthianum*), mirtáceas como los guayabos de monte (Eugenia biflora, E. procera), coca de monte (Erithroxylon spp.), algunas rubiáceas, gramíneas y trepadoras de las familias Bignoniaceae, Malpighiaceae, Asteraceae, Cucurbitaceae, Asclepiadaceae, Apocynaceae, Aristolochiaceae, Sapindaceae, Vitaceae y Passifloraceae.

Un pequeño bosque existente en las cercanías de Atuncela muestra un estado sucesional intermedio. Algunos árboles viejos de Chiminango (*Pithecellobium dulce*), guácimo (*Guazuma ulmifolia*), acacias (*Acacia pennatula, A. farnesiana*), Capparis (*Capparis spp*.), higuerón (*Ficus spp.*), tachuelos (*Zanthoxylum spp*.), algunas Lauráceas jóvenes (Ocotea, Nectandra, Persea). El sotobosque esta densamente poblado de *Malpighia glabra*, un arbolito de clima cálido y de amplia distribución en zonas secas neotropicales, la mayor parte de la regeneración corresponde a esta especie de dispersión por aves y pequeños mamíferos frugívoros.

El estado del bosque es bueno si se considera las pocas áreas con cobertura natural que se encuentran en el sector. Algunos sectores se reconocen por su abundancia de piñuela (*Bromelia plumieri*), que forma intrincadas barreras, los frutos son comestibles, y en el campo muchas especies las mamíferos frugívoros terrestres los consumen. *Renealmia aromatica* es una zingiberácea parecida al jengibre, sus frutos rojos producen un olor suave al ser cortados, se le encuentra en los lugares mas húmedos, junto a algunos individuos de palma (*Syagrus sancona, Chamaedorea linearis*), solanáceas (*Solanum, Capsicum, Cestrum*) y otros arbustos.

- **Cañadas**

La guadua (*Guadua angustifolia*) y la caña brava (*Gynerium sagittatum*) son dos de los representantes más comunes en las cañadas de los bosques secos. En el estrato arbóreo sobresalen los guamos e higuerones como los de mayor porte, las cañadas de la parte mas alta son mas ricas, pus la intervención sobre ellas no es tan marcada, ni son tierras aptas para el cultivo debido a su alta pedregosidad, sequedad y altas pendientes. La función de la parte alta de las cañadas es mas protectora debido a sus características, mas que por una asignación de función por los habitantes de la zona.

Uno de los elementos que ha aumentado la sequía n las cañadas es la canalización de su aguas para ser llevadas a los cultivos, es obvio que esto desequilibra el medio y causa la desaparición de especies asociadas a estas fuentes. Tanto en Loboguerrero como en Atuncela se han construido grandes tanques para el almacenamiento del agua que llega a través de mangueras de polietileno.

Es innegable la importancia de las cañadas como sitios para la conservación de la flora local. Los ambientes abiertos favorecen muy poco la existencia de algún tipo de cobertura distinta a los cultivos de frutales, panela, hortalizas y pastos, pero al ser las cañadas sitios de difícil acceso para el ganado o para el establecimiento de cultivos se permite el desarrollo de cobertura.

En el piedemonte se pueden observar grandes árboles de higuerón (*Ficus insipida*) adheridos a las rocas, sus raíces se desarrollan entre las fisuras creando depósitos de materia orgánica donde se desarrolla todo una intrincada asociación de plantas y pequeños animales (principalmente invertebrados). Uno de los grupos que allí sobresale es el de los chagualos (*Clusia* sp.), los cuales gracias a sus raíces capaces de internarse por los fisuras de las rocas colonizan sitios a donde otras plantas no llegan, la importancia que tienen estas especies para el medio radica en que son una fuente importante de alimento para la fauna, pero sin ser comparadas con lo que ofrecen las Lauráceas y moráceas.

- **Potreros**

Los potreros de este sector vecino al enclave están cubiertos en buelna parte por grama del género *Paspalum*, esta especie coloniza buena parte de las áreas abiertas posiblemente como consecuencia del mal manejo que se ha hecho de las praderas.
El elemento florístico mas importante allí son los árboles aislados, en su mayoría chiminangos, guácimos, vainillos, acacias, algunos higuerones, guayabos y algunas colonias de arbustos. Los potreros de la parte alta se caracterizan por un alto grado de "enrastrojamiento", la mayor parte de estos arbustos son asteráceas como *Baccharis, Verbesina, Vernonia* y *Calea.* Se observan abundantes árboles formando grupos lo largo de pequeñas cañadas o creciendo solitarios. La composición de las pasturas es variada, dominando los pastos guinea (*Panicum maximum*) y el puntero (*Hiparrhenia rufa*) entre varias especies nativas de porte bajo y numerosas especies de hierbas y pequeñas trepadoras.

➢ **<u>Formación bosque húmedo premontano</u>**

Comprende la parte media y alta del eje de la cordillera. Este sector es húmedo, y la vegetación que allí se encuentra representa grupos y especies típicas de zonas con gradientes de humedad relativamente altos. A medida que se asciende el altura por la montaña la transformación de la

vegetación es evidente. Rápidamente se pasa de cactus arbustos espinosos a un medio en el que abundan las epífitas y el verde es permanente, el mismo tipo de cambios se observa en el suelo.

Entre los elementos mas importantes dentro de esta transición se encuentran el mamey de monte (*Myrsine guianensis*) y el jazmín de monte (*Cosmibuena grandiflora*). La primera es común en toda la franja transicional e internándose hacia zonas mas húmedas, es una planta de importancia para las comunidades andinas como madera de construcción y leña, importante también dentro del grupo de las especies aptas para promover procesos sucesionales en esta y otras zonas secas. La segunda especie es un árbol de tamaño medio presente en las cañadas profundas en la zona de transición, sus flores amarillentas y de corola tubular y estrecha alcanzan los 12 cm de longitud, siendo una especie de gran belleza en época de floración, en la subida de Cali al Km 18 es una especie abundante.

La aparición de abundantes epífitas de la familias Araceae es un indicador de que se esta entrando a zonas más húmedas, esta familia especialmente rica en los Andes se expresa de forma generosa en las vertientes húmedas de la cordillera Occidental colombiana. Dentro de las epífitas uno de los grupos de mayor importancia en cuanto a rareza, endemismo y belleza es el de las orquídeas, la reina del Valle (*Miltoniopsis* sp.) por ejemplo fue común en esta zona, lo mismo que numerosas especies de los géneros *Masdevallia, Oncidium, Dracula* y la boca de dragón (*Bollea coelestis*), entre otras.

En el estrato arbóreo sobresalen varias Lauráceas de los géneros *Nectandra, Ocotea* y *Aniba.* El comino crespo *(Aniba perutilis*) fue una especie común en todos los bosques de los alrededores del enclave. Las especies de esta familia son de gran importancia como maderas, su importancia ecológica tampoco se puede desconocer.

Las leguminosas están representadas en la montaña principalmente por el género *Inga,* mientras que en la franja de transición son comunes los individuos de vainillo (*Senna spectabilis*) y otras especies arbustivas del género.

Las moráceas son uno de los grupos mas importantes en la transición y parte media de la montaña. Varias especies de higuerón o caucho (*Ficus* spp.) son comunes en las cañadas o creciendo como hemiepífitas sobre otros árboles del bosque, su importancia ecológica es enorme, al convertirse grupo piedra angular en los bosques donde habitan gracias a la abundancia de frutos durante casi todo el año. Es una familia exclusivamente arbórea en nuestro medio, en este tipo de bosques es frecuente y rica en especies, especialmente dentro del género *Ficus.* Otros género representados son *Brosimum* (*B. alicastrum*), *Trophis (T. caucana)* y *Clarisia (C. biflora).*

Los niveles de epifitismo van aumentando a medida en que aumenta la humedad en el ambiente. Bromelias (Bromeliaceae), orquídeas (Orchidaceae) y anturios (Araceae) se vuelven comunes, en muchos casos cubriendo profusamente buena parte de los troncos de los árboles mas viejos, en otros casos creciendo en sectores rocosos que cubren completamente cuando se asocian con helechos y otras hierbas de porte bajo y con requerimientos altos de humedad y sombra. Otras familias representadas dentro de este grupo son Gesneriaceae, Cyclanthaceae y varias familias de helechos (Pteridophyta).

El sotobosque es rico en arbustos e individuos juveniles de las especies del dosel, algunas de las especies menos comunes por efecto de la extracción de madera pueden encontrarse solo en el sotobosque. Sin embargo la mayor proporción son arbustos, representados principalmente por especies de las familias Rubiaceae (*Palicourea* y *Psychotria*), Solanaceae (*Solanum, Capsicum, Lycianthes, Cuatresia, Cestrum*) y Piperaceae (*Piper*).

En el sector se registraron 240 especies agrupadas en 85 familias botanicas. La mayor parte de las especies (86) fueron arboles, seguidos de hierbas(80) y 63 especies de arbustos.

c) Cuenca del río Digua

La zona montañosa que se desprende a lo largo del eje de la cordillera comunica los dos sectores altos, ambos caracterizados por una altísima diversidad biológica producto del encuentro y la transición que se da allí entre los ambientes de montaña y de las zonas bajas del Pacífico.

Río Digua. Foto: M. Ochoa.

Es importante tener en cuenta que este sector de la carretera Queremal – Buenaventura, es considerada como una de las zonas de mayor riqueza dentro de algunos grupos de plantas. El número de endemismos en familias como Orchidaceae y Heliconiaceae es impresionante, de 98 especies de Heliconias presentes en Colombia 8 son endémicas de este sector (Kress et al. 1999). Dentro de otras familias basta revisar las publicaciones de Flora Neotropica para darse cuenta de la gran cantidad de especies tipo que fueron colectadas en este sector durante los 90 primeros años del siglo pasado, numerosas expediciones de museos y herbarios, lo mismo que especialistas en distintos grupos de flora y fauna recorrieron esta zona durante esos años.

Los coleccionistas y traficantes de plantas y animales como ranas y aves también sacaron provecho de la zona, al punto que muchas de las poblaciones de plantas entre las que se encuentran la reina del Valle (*Miltoniopsis*), las lluvia de oro (*Oncidium*), varias especies de ranas (*Dendrobates*) y aves (*Semnornis ramphastinus*), entre otras se encuentran diezmadas.

Como en la mayor parte de las zonas de montaña las maderas finas han desaparecido notablemente, del comino crespo (*Aniba perutilis*) solo quedan viejos troncos y las historias de

quienes talaron los últimos árboles de la especie en la zona. Actualmente se encuentran entre las maderas mas finas de la zona el cartagueño (*Guarea cartaguenya*) endémico de la zona.

La exploración de esta zona se hizo con previa selección de algunos sitios, por medio de recorridos en los que se colectó todo el material que se encontrara fértil.

Estos bosques como los demás que cubren la geografía andina son poco conocidos biológicamente pero su destrucción avanza a pasos agigantados. Estas selvas de transición entre montaña y zonas bajas gozan de una especial diversidad, siendo especialmente ricas en la franja cercana a los 1500 metros. Originalmente estas selvas tenían un estructura muy compleja, pero la extracción de maderas finas ha ido simplificándolos paulatinamente, solo en las partes alejadas de las veredas se pueden divisar amplias zonas de bosques que ofrecen aún todo un tesoro biológico, desafortunadamente las condiciones del país no están para aventurarse hacia estos sitios.

La estructura de estos se hace expresa cuando se describe un transecto vertical en donde abundan plantas epífitas, trepadoras, estranguladoras, hemiepífitas y hemiparásitas asociadas a grandes árboles que proveen hábitat y grandes cantidades de alimento para la fauna local.

Uno de los procesos más rápidos allí es el de la sucesión, en pocos años un potrero o un derrumbe pueden convertirse en un bosque secundario bastante heterogéneo, condiciones como la humedad relativa alta y las altas temperaturas favorecen este proceso; esta es la razón por la cual estos sitios no se encuentran tan degradados a pesar del mal manejo que se ha hecho de ellos en los últimos cien años.

En estos ambientes de zonas bajas muchas especies están representadas por muy pocos individuos, y sus distribuciones son muy restringidas haciéndolas mas frágiles. Una de las características principales de esta zona es que en ella convergen elementos de montaña, especialmente del premontano y algunos géneros del montano, con elementos de tierras bajas. Esto hace que la flora de estas zonas sea muy especial en términos de composición, riqueza, rareza y endemismo.

La mayor diversidad se encuentra en fragmentos y cañadas, pues las zonas abiertas aunque ricas están pobladas de pioneras la mayor parte de distribución amplia. El interior de los bosques es muy rico en regeneración de especies arbóreas ya escasas excepto algunas como el comino.

Las mayores dominancias se presentan en familias como Rubiaceae, Orchidaceae, Clusiaceae, Araceae, Bromeliaceae, Moraceae, Leguminosae, Arecaceae, Heliconiaceae, Gesneriáceae y Acanthaceae.

En los bosques secundarios dominan los yarumos (*Cecropia* spp.), balso tambor (*Ochroma pyramidale*), balso blanco (*Heliocarpus popayanensis*), *Vismia* spp., *Cordia* spp., *Miconia, Bellucia*, higuerones (*Ficus* spp.), *Jacaranda copaia*, *Aegiphila* spp., *Brunellia, Trichospermum, Cespedesia,* entre otros.

Entre las familias botánicas con mayor riqueza genérica sobresalen Rubiaceae, Polypodiaceae (helechos), Moraceae, Orchidaceae y Euphorbiaceae.

Se registraron 365 especies agrupadas en 73 familias, el mayor numero de especies son arboles (182), seguido de arbustos (108) y hierbas con 96 especies.

d) Cuenca alta del río Dagua (sector San Bernardo)

Los muestreos que se realizaron en esta zona se centraron en cercanías Al corregimiento de Felidia y arriba de san Bernardo cerca al sector del diamante en cercanías al nacimiento del río Dagua. Esta zona se caracteriza por sus altas pluviosidad y humedad relativa debido a las brisas que llegan cargadas de humedad desde el océano Pacífico.

Son sectores de altos niveles de epifitismo y una altísima diversidad de plantas. Entre las especies que sobresalen alli se encuentran el roble negro (*Colombobalanus excelsum*), el comino (*Aniba perutilis*) y *Euplass duquei*, entre muchas otras.

La composición de la flora de esta zona es casi similar a la de Bitaco, de todas maneras forman parte del corredor que forman Bitaco, el alto Dagua y Queremal en las cuencas de los ríos Digua y Dagua, este corredor húmedo se extiende hacia el sur a través del eje de la cordillera, mientras que hacia el norte se ha haciendo mas seco hasta llegar al sector de Yotoco cerca de la cuenca del Mozambique.

Uno de los aspectos que favorece una mayor riqueza en este sector en que forma parte de las estribaciones de los Farallones de Cali que alcanzan una altura cercana a los 4100 msnm en la parte mas alta. Los farallones de Cali son lo que se conoce como un páramo atípico, pues en el no existen frailejones (*Espeletia*), mientras que en los paramos vecinos este genero si se presenta.

Bosque de El Jordan, zona alta del corregimiento de San Bernardo. Foto: L. Chasqui.

La zona amortiguadora del PNN Farallones ha sido considera siempre como una zona muy rica biológicamente, especies como el roble negro (*Colombobalanus excelsa*) se encuentran entre las mas representativas. Las poblaciones de esta especie en las estribaciones de farallones son una de las pocas que existen de la especie, las otras se encuentran en Cauca, Huila y Santander.

El tipo de bosques es similar, sin embargo se presenta una mayor intervención debido a la cercanía de asentamientos como san Bernardo, Felidia y varias veredas cercanas de los municipios de Cali y Jamundí. Se presentan mayores áreas de potreros dedicados a la ganadería extensiva y a la agricultura. Las zonas en regeneración ocupan buena parte de las áreas de bosques y su composición es casi similar a la de Bitaco, excepto algunos sectores donde dominan en mayor proporción el siete cueros (*Tibouchina lepidota*) y los filos de la montaña con grupos de roble (*Quercus humboldtii*) y encenillos (*Weinmannia pubescens, W. elliptica*).

En este sector se registraron 264 especies agrupadas en 95 familias. El mayor numero de especies son arboles (127), seguidos de hierbas (90) y arbustos con 54 especies.

e) Cuenca de río Bitaco

Los muestreos se realizaron en el sector de Bitaco – La Cumbre y en el sector de San Bernardo cerca al sector del diamante en cercanías al nacimiento del río Dagua. Estas dos áreas se caracterizan por su alta humedad, alta pluviosidad y nieblas constantes, las brisas que llegan del Pacífico traen a estas áreas abundante humedad que favorece el establecimiento de grupos muy importantes dentro de la biodiversidad andina. Las epífitas son unos de los grupos mas favorecidos con la generosidad de las nieblas, por esta razón familias como Araceae, Orchidaceae y Bromeliaceae son especialmente ricas en estos ambientes.

Comprende la parte alta de la cuenca y el sector la Cabaña en cercanías a La Cumbre. El río Bitaco es el principal afluente del río Dagua en la parte alta de la cuenca, desembocando en cercanías a Loboguerrero.

La historia de este sector esta relacionada con la llegada del tren a la región, la colonización de esta área se inicio a principios del siglo xx y gracias a que la población que se estableció en la parte alta no era muy grande se conservó buena parte de la cobertura boscosa. Existen en la zona amplios sectores de bosques maduros con poca intervención, la extracción de maderas fue común hace unos años, pero en la actualidad es escasa gracias a las medidas de control de la CVC y al establecimiento de un gran número de reservas privadas.

Entre las actividades económicas de la zona sobresalen el cultivo de confieras, el cultivo de té y aromáticas, así como el cultivo de flores; la ganadería ocupa algunos sectores pero no es la actividad dominante.

En la zona existen reductos de bosque maduro de gran importancia para la conservación de la diversidad biológica regional, una de las características d estos bosques es la gran cantidad de endemismos, especialmente de orquídeas que es un grupo relativamente bien estudiado en la zona.

En el estrato arbóreo sobresalen varias especies de Lauraceae (*Aniba, Beischmiedia, Licaria, Endlicheria, Ocotea, Nectandra, Pleurothirium, Aiouea* y *Rhodostemonodaphne.* La familia de las moráceas es también abundante a través de especies de los géneros *Ficus, Pseudolmedia* y *Clarisia.* Otros géneros de importancia en la zona son *Cinchona, Elaeagia, Posoqueria, Tocoyena* (Rubiaceae), *Oreopanax, Dendropanax* (Araliaceae), *Gordonia* (Theaceae), My*rcia*, *Myrcianthes* (Myrtaceae), *Eschweilera, Couratari* (Lecythidaceae), *Meliosma* (Sabiaceae), *Hedyosmum* (Chloranthaceae), *Saurauia* (Actinidiaceae), *Solanum* (Solanaceae), *Ilex* (Aquifoliaceae), *Clethra* (Clethraceae), *Tibouchina, Miconia, Blakea, Meriania* (Melastomataceae), *Weinmannia* (Cunoniaceae), *Geonoma, Chamaedorea, Prestoea* (Arecaceae), *Brunellia* (Brunelliaceae), *Talauma* (*Magnolia*)*, Dugandiodendron* (*Magnolia*) (Magnoliaceae), *Cedrela, Guarea, Ruagea* (Meliaceae) y helechos arborescentes (*Dicksonia, Cyathea, Y Trichipteris*).

Bosque en la finca El Lucero, corregimiento de Bitaco, municipio de La Cumbre. Foto: L. Chasqui.

Entre los árboles emergentes dentro del bosque maduro sobresalen el yumbá (*Clarisia biflora*), *Magnolia* (Magnoliaceae), *Couratari* (Lecythidaceae), *Otoba* (Myristicaceae) y *Chionanthus* (Oleaceae), todas estas especies poseen maderas de buena calidad, y son de las mas apetecidas entre las maderas finas actuales en la zona. En algunos casos pueden alcanzar hasta 45 metros de altura y diámetros mayores a un metro, *Clarisia biflora* es uno de los árboles mas corpulentos y sus frutos son consumidos por bandadas de *Bolborhynchus lineola* y otras especies de la avifauna local.

Las rubiáceas son uno de los grupos mas ricos en el sotobosque de toda esta parte de los Andes, los géneros *Palicourea, Psychotria y Faramea* tienen una especial diversificación en estas áreas, sirviendo de alimento a especies frugívoras del sotobosque como aves y pequeños mamíferos. El mismo papel cumplen las solanáceas (*Capsicum, Cestrum, Cuatresia, Lycianthes, Solanum*), heliconias (*Heliconia*) y piperáceas (*Piper*). orquídeas, aráceas y bromelias terrestres, helechos, urticáceas y numerosas hierbas componen la parte mas densa del sotobosque al igual que abundantes plántulas y juveniles de las especies de dosel.

Muchos sectores de la zona están cubiertos de bosques secundarios, estos son el resultado de la regeneración natural de antiguos potreros. Es importante la abundancia de melastomatáceas del genero (*Miconia*), euforbiáceas (*Croton, Acalypha*), borragináceas (*Cordia , Tournefortia*), rubiáceas (*Elaeagia, Faramea, Palicourea, Psychotria, Rudgea, Guettarda, Cinchona, Ladenbergia*), solanáceas (*Solanum, Cestrum*), helechos arborescentes (*Cyathea*), entre otros.

Es el sector que presento la mayor riqueza, se registraron652 especies agrupadas en 120 familias botanicas. El mayor numero de especies son arboles con 239 especies, seguidos de 252 especies de hierbas y 174 especies de arbustos.

- **Sector de La Cabaña**

Es un área con mayor impacto de la ganadería y la agricultura que la parte alta, en este sector se han establecido potreros, plantaciones de coníferas (especialmente pino), cultivos de flores y diversos cultivos de pancoger. La abundancia de areas boscosas es menos y los reductos se encuentran mas intervenidos que en la parte alta.

Entre los elementos del paisaje sobresalen las cañadas y bosques riparios, y los fragmentos de bosque.

- **Cañadas y bosques riparios**

Cubren las margenes de quebradas y nacimientos que conforman la red hídrica del río Bitaco, a diferencia de la parte alta se encuentra alli guadua y abundante caña brava (*Gynerium asgittatum*). En el estrato arboreo sobresalen especies de guamo, balso blanco (*Heliocarpus americanus*), balso tambor (*Ochroma pyramidale*), lauraceas de los generos *Nectandra, Cinnamomum* y *Ocotea*, entre otras.

En el interior abundan las heliconias especialmente *Heliconia grigsiana* y *Heliconia venusta.* Entre los arbustos sobresalen las piperaceas, solanaceas, acantaceas y hierbas como araceas, helechos, urticaceas, piperaceas (*Peperomia*), entre otras.
En algunos sectores abundan las trepadoras, pero esta condicion solo se presenta cuando se ha perdido cobertura y las plantas de habito trepador colonizan estos nichos

- **Fragmentos de bosque**

Comprenden el elemento mas importante de la cobertura boscosa, las cañadas mas grandes se encuentran cubiertas de vegetacion a ambos lados, creando en algunos lugares corredores que conectan varios sectores de las subcuencas.

Los fragmentos de bosque son entresacados en busca de madera para horconeria, leña, madera para construccion y en algunos casos la extracción de plantas es considerable. Especies como el guayabo de monte, varias lauraceas finas, lecitidaceas como el nuca de toro, magnoliaceas y otros grupos de plantas amenazadas ya no se encuentran en la zona, y si lo estan no son individuos que permitan una explotacion, tampoco son individuos reproductivos, o si lo son los dispersores son escasos.

Las lauraceas son un grupo importante en estos bosques, grupos mas tolerantes de *Ocotea, Nectandra* y *Beilschmiedia* soportan niveles altos de intervencion, sin embargo la dispersión de semillas empieza a complicarse ante la ausencia de aves frugivoras grandes como tucanes y pavas principalmente.

Entre las euforbiaceas se destacan los generos *Hyeronima, Sapium* y *Alchornea.* Los niveles de epifitismo son altos debido a la humedad de la zona. Bromelias, orquideas, musgos, helechos, gesneriaceas y otros grupos son comunes en los troncos mas gruesos e individuos mas adultos del interior. Clusiaceas, gesneriaceas, palmas, solanaceas, piperaceas y acantaceas son comunes en el estrato medio y bajo.

En el sector se registraron 500 especies agrupadas en 107 familias. De arboles se registraron 179 especies, 162 especies de hierbas y 143 especies de arbustos.

f) Cuenca del río Mozambique

Este sector se constituye en una prolongación del enclave y una continuación del hábitat de las especies que habitan en él. Los suelos de esta zona han sido dedicados a la ganadería extensiva debido a las altas pendientes que se encuentran allí, mientras que los sectores con mas humedad y la parte alta de la montaña han sido dedicadas a la agricultura. Como continuación del enclave seco su importancia radica en que es una ampliación del hábitat para especies altamente amenazadas como *Melocactus loboguerreroi* y de *Opuntia bella* endémicas del enclave.

No es de extrañarse si se encuentran estas plantas en este sector, pues han funcionado siempre como áreas interconectadas a través de las cuales hay flujo de especies. Por esta razón las plantas existentes en esta zona son las mismas que se encuentran en el enclave, aunque las dominancias de especies sean distintas debido a una topografía distinta, al manejo de la zona y a las alteraciones de los ecosistemas.

Donde si existen diferencias notables es en la parte menos seca, en loboguerrero la transición entre muy seco y húmedo premontano es muy rápida debido a la empinada montaña que crea el enclave. En el sector de Mozambique la transición es mucho mas lenta, caracterizándose el paisaje por una forma colinada y menos empinada hasta un bosque subandino de características semisecas hasta bosque húmedo premontano en la parte mas alta. La vegetación de la zona se puede describir dentro de un amplio espectro que abarca desde ambientes subxerofíticos hasta vegetación de zonas altas, lluviosas y húmedas.

Un paso mas suave entre los ambientes crea una zona de transición mas amplia, la colonización de especies en todos estos nichos es mayor y esto se expresa en una mayor riqueza. Una menor influencia de vientos y de condiciones extremas favorece la adaptación y el establecimiento de un número mayor de especies. Los suelos resecos y pedregosos de Loboguerrero se van transformando en suelos amarillos a naranja con una riqueza química mayor.

Se registraron 247 especies agrupadas en 100 familias, 62 especies son arboles, 59 arbustos y 116 especies son hierbas.

g) Composición florística general

En las cinco localidades se hizo el registro de 1189 especies agrupadas en 153 familias botánicas. Respecto a la riqueza por sitios se tiene que los de mayor numero de especies son Bitaco, La Cumbre y la cuenca del Digua, los de menor numero de especies son las áreas mas secas, como Loboguerrero, Atuncela y la cuenca del Mozambique. En la siguiente tabla se discrimina la riqueza por sitios.

Tabla 9: Riqueza florística en las localidades caracterizadas

Localidad	Número de especies	Familias botánicas
Alto Dagua	288	96
Atuncela	240	85
Bitaco	664	120
Digua	396	73
La Cumbre	500	107
Loboguerrero	257	87
Mozambique	247	100

Respecto a los tipos de crecimiento se encontró que el mayor número de especies son árboles (454), seguido de hierbas (366), arbustos (343), palmas, trepadoras y helechos las restantes especies.

En la Tabla 10 se aprecia la distribución por hábito de las especies en los siete sitios de muestreo. Predominan los arboles en los sitios mas conservados, teniendo peso también el numero de especies de orquídeas (hierbas) en localidades como Digua, alto Dagua y Bitaco. Ver tabla 3.

Tabla 10: Distribución pos habito de crecimiento de las especies registradas

Localidad	Arboles	Arbustos	Hierbas	Palmas	Helechos
Alto Dagua	127	54	90	7	5
Atuncela	86	63	80	5	3
Bitaco	239	174	221	9	4
Digua	182	108	96	6	4
La Cumbre	179	143	162	6	4
Loboguerrero	49	56	72	0	4
Mozambique	61	59	116	4	3

Entre las familias mas ricas en especies se encuentran las orquídeas con mas de 150 especies, seguidas de las rubiáceas, moráceas y melastomatáceas. En la siguiente tabla se aprecia la riqueza de las principales 14 familias en cada una de las localidades estudiadas. Se incluye Cactaceae por ser la familia típica del enclave, objeto del estudio. Ver tabla 4.

Tabla 11: Familias con mayor riqueza de especies en los sitios estudiados

Familia	Alto Dagua	Digua	Bitaco	La Cumbre	Atuncela	Lobogue rrero	Mozambi que	Total
Moraceae	10	9	13	15	30	9	5	50
Cecropiaceae	1	1	2	2	13	0	1	15
Cactaceae	0	6	0	0	0	8	5	8
Ericaceae	9	0	17	21	6	0	1	25
Lauraceae	26	4	21	27	8	2	5	33
Melastomataceae	15	3	25	31	12	0	6	39
Rubiaceae	6	4	35	46	75	0	3	123
Solanaceae	16	8	25	29	10	5	6	35
Clusiaceae	3	4	9	13	45	3	2	61
Araceae	25	2	15	20	32	1	4	25
Orchidaceae	3	3	31	53	78	4	24	79
Asteraceae	12	14	21	11	10	14	13	34
Leguminosae	4	14	8	13	2	14	14	34
Bromeliaceae	10	16	17	24	8	15	13	43

h) Especies amenazadas

Se registraron 86 especies con algún grado de amenaza según el listado de especies amenazadas del Instituto Alexander von Humboldt. Dentro de las categorías de mayor riesgo se encuentran 6 especies en peligro crítico (EN/CR), 2 en peligro (EN), 26 vulnerables (VU), las demás en categorías de menor amenaza. Ver listado en la Tabla 12.

Entre los grupos de plantas con mayor numero de especies amenazadas se encuentran aquellas de importancia como maderas (Lauraceae, Sapotaceae, Juglandaceae, Magnoliaceae, Meliaceae) y plantas de tipo ornamental como orquídeas (Orchidaceae) y heliconias (Heliconiaceae) extraídas para comercio de plantas de jardín y coleccionistas particulares.

Tabla 12: Especies con alguna categoría de amenaza en el área de estudio

Especie	Familia	Categoría de amenaza
Alzatea verticillata ssp. amplifolia	Alzateaceae	Dd
Caliphruria subedentata	Amarillidaceae	VU
Anacardium excelsum	Anacardiaceae	lr/vu
Raimondia quinduensis	Annonaceae	Vu
Anthurium angustisectum	Araceae	VU
Anthurium caucavallense	Araceae	DD
Anthurium sanguineum	Araceae	Lr
Dendropanax colombianum	Araliaceae	DD
Aiphanes duquei	Arecaceae	VU
Aiphanes lindeniana	Arecaceae	VU
Aiphanes simples	Arecaceae	VU

Especie	Familia	Categoría de amenaza
Syagrus sancona	Arecaceae	Lr
Wettinia quinaria	Arecaceae	lr/vu
Spirotheca rhodostyla	Bombacaceae	Lr
Guzmania lehmanniana	Bromeliaceae	Dd
Tillandsia rhomboidea	Bromeliaceae	Dd
Hymenaea courbaril	Caesalpiniaceae	lr/vu
Capparis detonsa	Capparaceae	Lr
Capparis macrophylla	Capparaceae	vu/en
Capparis pulcherrima	Capparaceae	VU/EN
Coussapoa batavorum	Cecropiaceae	DD
Hedyosmum pungens	Chloranthaceae	DD
Calophyllum brasiliense	Clusiaceae	Dd
Garcinia madrunno	Clusiaceae	Vu
Cnemidaria horrida	Cyatheaceae	Dd
Cyathea caracasana	Cyatheaceae	Vu
Sphaeradenia cuatrecasana	Cyclanthaceae	Dd
Cavendishia adenophora	Ericaceae	LR/VU
Cavendishia dulces	Ericaceae	VU
Cavendishia nitens	Ericaceae	VU
Cavendishia quereme	Ericaceae	Lr
Hieronyma macrocarpa	Euphorbiaceae	Vu
Dussia lehmannii	Fabaceae	Dd
Quercus humboldtii	Fagaceae	Lrcd
Trigonobalanus excelsa	Fagaceae	VU
Casearia megacarpa	Flacourtiaceae	VU
Heliconia burleana	Heliconiaceae	lr/vu
Heliconia cordata	Heliconiaceae	Vu
Heliconia gaiboriana	Heliconiaceae	Vu
Heliconia gigantea	Heliconiaceae	EN/CR
Heliconia platistachys	Heliconiaceae	Vu
Heliconia titanum	Heliconiaceae	VU/EN
Heliconia venusta	Heliconiaceae	Vu
Calatola colombiana	Icacinaceae	lr/vu
Alfaroa colombiana	Juglandaceae	VU/EN
Juglans neotropica	Juglandaceae	VU/EN
Aiouea dubia	Lauraceae	Dd
Aniba coto	Lauraceae	Vu
Aniba perutilis	Lauraceae	en/cr
Aniba puchury-minor	Lauraceae	Dd

Especie	Familia	Categoría de amenaza
Nectandra acutifolia	Lauraceae	Dd
Persea americana	Lauraceae	Vu
Dugandiodendron mahechae	Magnoliaceae	EN/CR
Dugandiodendron mahechae	Magnoliaceae	EN/CR
Talauma hernandezii	Magnoliaceae	en/cr
Bunchosia armeniaca	Malpighiaceae	Vu
Blakea cuatrecasii	Melastomataceae	Dd
Cedrela montana	Meliaceae	lr/vu
Guarea cartaguenya	Meliaceae	vu/en
Ruagea glabra	Meliaceae	Lr
Ruagea hirsuta	Meliaceae	Dd
Ruagea pubescens	Meliaceae	Dd
Inga sierrae	Mimosaceae	Vu
Zygia lehmannii	Mimosaceae	VU/EN
Brosimum utile ssp. occidentale	Moraceae	Dd
Maclura tinctoria	Moraceae	Lr
Poulsenia armata	Moraceae	Lr
Otoba lehmannii	Myristicaceae	Dd
Anguloa virginales	Orchidaceae	Vu
Bollea coelestis	Orchidaceae	En
Dracula gigas	Orchidaceae	en/cr
Masdevallia caesia	Orchidaceae	VU/EN
Masdevallia geminiflora	Orchidaceae	EN/CR
Restrepia antennifera	Orchidaceae	Vu
Passiflora arborea	Passifloraceae	lr/vu
Peperomia andrei	Piperaceae	DD
Panopsis polystachia	Proteaceae	VU/EN
Cinchona officinalis	Rubiaceae	Dd
Zanthoxylum Gentry	Rutaceae	LR/VU
Chrysophyllum argenteum ssp. ferrugineum	Sapotaceae	Dd
Picrasma excelsa	Simaroubaceae	Vu
Solanum dolosum	Solanaceae	DD
Turpinia occidentalis	Staphyleaceae	Dd
Clavija lehmannii	Theophrastaceae	VU
Clavija minor	Theophrastaceae	VU
Vochysia duquei	Vochysiaceae	DD
Zamia amplifolia	Zamiaceae	En

8. FAUNA

Para la caracterización faunística en el enclave subxerofítico de la cuenca alta del río Dagua y su zona de infuencia, se realizó un reconocimiento rápido de la fauna de vertebrados terrestres y voladores (no acuáticos) en siete localidades, dos de ellas se ubican en la zona focal del enclave en jurisdicción del municipio de Dagua y las otras cinco se encuentran dispersas en la zona de influencia del proyecto, en jurisdicción de los municipios de Dagua, Vijes y La Cumbre.

A continuación se presenta una descripción de las localidades y los resultados obtenidos en los sitios de muestreo. El Anexo 2 presenta los listados de las especies faunísticas registradas para el área de estudio.

a) Enclave subxerofítico, Loboguerrero

Se encuentra localizada en el Corregimiento de Loboguerrero, Municipio de Dagua, entre los 600 a 800 msnm, en la margen opuesta a la vía al Mar sobre el río Dagua. Los recorridos se realizaron siguiendo dos caminos; uno de ellos (Zona 1) parte de la finca Santa Ines hasta la vía del poliducto y de allí al oeste (en dirección hacia la bocatoma) y el otro (Zona 2) desde el mismo punto en la vía del poliducto hacia el este (en dirección a Atuncela). En los predios y alrededores de la finca Santa Ines se encuentran básicamente potreros y cultivos principalmente de caña, tomate, plátano y pasto de corte, con algunos árboles frutales alrededor de la casa.

Las redes de niebla fueron instaladas en la Zona 1, que se caracteriza por la predominancia de vegetación subxerofítica como cactus y aromos, con algunos sitios presentando vegetación más propia de bosque seco. Adicionalmente, en la zona de la bocatoma se encuentra un pequeño bosque de galería enmarcando lo que antaño fue una quebrada (actualmente corre a través de mangueras). En la Zona 2 se encuentra también vegetación subxerofítica, pero además en esta zona se encuentra un denso matorral más característico del bosque seco, que se comunica con el bosque seco de Atuncela el cual a su vez esta conectado por pequeños corredores de bosque con la parte alta (bosque subandino), en total se cubrió con los recorridos un área aproximada de 180 Hectáreas.

Aquí se observó un total de 78 especies de aves pertenecientes a 28 familias, entre las que predomina la familia Tyrannidae (atrapamoscas) con 15 especies, siguiéndole las tángaras (Thraupidae) y semilleros (Fringillidae) con 11 y nueve especies respectivamente. Además, en la literatura se reporta la presencia de siete especies más, aumentando el número de especies a 85. En cuanto a la herpetofauna se observaron seis especies de lagartos (Orden Sauria), dos de culebras (Serpentes) y tres de ranas (Anura); adicionalmente se encuentran reportadas una especies más de lagarto y dos de culebras (Ospina-Ante, 1998), para un total de siete especies de saurios y cuatro de serpientes en la zona. Con respecto a los mamíferos, se capturaron cuatro especies de murciélagos (Orden Chiróptera) y dos de ratones (Rodentia), también una chucha (*Didelphis marsupialis*) fue encontrada moribunda. Adicionalmente, Ospina-Ante (1998) reporta la existencia de seis especies más de Chirópteros y una de ratón para un total de 10 especies de murciélagos y tres de roedores.

b) Atuncela

Se localiza en cercanía al corregimiento de Loboguerrero, en vecindad con la Estación de Bombeo de ECOPETROL. En esta localidad se hicieron dos salidas de campo, la primera entre los días 19 y 24 de Julio de 2003 donde el trabajo estuvo concentrado en la parte baja entre los 800 a 1000 msnm y la segunda entre los días 26 a 30 de diciembre de 2003 en la cual se trabajó la parte alta entre los 1000 y 1500 msnm.

En el primer sitio de muestreo (800-1000 msnm) los recorridos se realizaron siguiendo dos vías principales, una de ellas comunica con la zona de Loboguerrero pasando por el cementerio de Atuncela (Zona 1), y la otra se dirige hacía la zona alta buscando la quebrada La Vigía (Zona 2), en total se cubrió un área aproximada de 150 Hectáreas. La zona 1 se caracteriza por la predominancia de vegetación subxerofítica como cactus y aromos con algunos predios cultivados (principalmente con caña panelera). En la zona 2 predominan cultivos y potreros, alguna vegetación de jardín y un pequeño parche de bosque seco conectado con el bosquecito de galería que enmarca la quebrada La Vigía. Las redes de niebla se instalaron en la zona 1.

El segundo sitio de muestreo se caracteriza por una área grande cubierta por potreros y en la parte más alta (entre los 1100-1500 msnm) se encuentra cobertura boscosa correspondiente a crecimiento secundario en proceso de regeneración; en total se cubrió un área aproximada de 160 ha..

Sabanera *Drymarchun corais* (*melanurus*), corregimiento de Atuncela. Foto: L. Chasqui.

En la vereda de Atuncela se registraron durante las dos salidas un total de 100 especies de aves agrupadas en 34 familias, destacándose la familia Thraupidae como la más diversa con 15 especies, siguiéndole las familias Tyrannidae y Fringillidae con 12 especies cada una. Adicionalmente, se encuentran reportadas en la literatura 15 especies más, para un total de 115 especies de aves en la vereda. En lo que respecta a la herpetofauna se registraron cinco especies de lagartos, tres de culebras y tres de ranas; adicionalmente un trabajo anterior (Ospina-Ante 1998) reporta la presencia de dos especies de culebras más para un total de cinco especies de Colubridae en el área. Con relación a la mastofauna se capturaron seis especies de Chiróptera (murciélagos) y una especie de ratón (Muridae). Entre los murciélagos el gremio mejor representado fue el de los frugívoros con cuatro especies, de las cuales destacan *Carollia perspicillata* y *Artibeus lituratus* como las más abundantes de acuerdo al número de individuos capturados. En adición a las especies

registradas durante este trabajo, Ospina-Ante (1998) reportó la presencia de dos especies de chirópteros y tres de roedores, para un total de ocho especies de murciélagos y cuatro de roedores.

Adicionalmente, durante la segunda salida de campo se realizaron observaciones sobre la entomofauna asociada con las especies de cactus presentes en la zona subxerofítica y en especial con la especie *Melocactus loboguerreroi*, con el fin de reunir información preliminar sobre los posibles mecanismos y organismos responsables de la polinización de esta importante especie de cactus. Las observaciones se realizaron entre los días 26 a 28 de diciembre de 2003 entre las 8:00 a.m. y las 8:00 p.m. en un pequeña colina con un área aproximada de 1620 m^2, ubicada cerca al cementerio de Atuncela, en la vía que conduce a Loboguerrero. En dicha área se encontró un buen número de individuos de *M. loboguerreroi* (45 en un cuadrante de 50 x 3 m = 300 m^2), entre los cuales se seleccionaron al azar 12 individuos focales entre aquellos que presentaban floración.

Entre los insectos observados algunos solamente fueron vistos transitando alrededor de las flores y otros fueron observados dentro de las flores. Entre los primeros hay principalmente hormigas de los géneros *Camponotus* de la subfamilia Formicinae, *Crematogaster* y *Pheidole* de la subfamilia Myrmicinae y *Tapinoma* de la subfamilia Dolichoderinae. También se observaron algunos coleópteros de la subfamilia Eumolpinae, familia Chrysomelidae; homópteros de la familia Ortheziidae y una ninfa de un ortóptero. Entre los que estaban dentro de las flores se encontraron varios colémbolos de la familia Entomobrydae, algunos trips (Orden Tysanoptera) y algunos crustáceos no identificados. De estos en especial los colémbolos y los crustáceos podrían tener una mayor implicación en la polinización, pues se observaron con frecuencia caminando por la cara interior de los pétalos y entre los estambres cuyas anteras ya habían hecho dehiscencia, es decir que estaban en contacto directo con los granos de polen. No obstante para definir con certeza los polinizadores de esta especie de cactus es necesario un estudio detallado sobre polinización, donde se contemplen metodologías tales como la captura y recaptura para poder hacer un reconocimiento a nivel de individuos, y así poder definir el papel como verdaderos polinizadores de los grupos que visitan las flores.

En cuanto a las especies *Opuntia bella* y *Pilosocereus colombianus*, en el primero se encontraron tres morfoespecies de coleópteros de las familias Nitidulidae y Cucujidae, en la otra especie dada la escases de flores en la época de la salida las observaciones fueron más bien escasas, no obstante se observó algunos individuos de una morfoespecie de coleópteros de la familia Nitidulidae diferentes a la morfoespecie encontrada en *O. bella*, así como algunas hormigas del género *Crematogaster* (Myrmicinae).

c) Cuenca del río Digua

Se encuentra localizada en el kilómetro 75 de la antigua vía al mar, en la margen del río Digua, en jurisdicción del corregimiento del Queremal, Municipio de Dagua, a una altura aproximada de 500 msnm. En este sitio se realizó una visita entre los días 26 y 27 de agosto de 2003 con el propósito de hacer un reconocimiento preliminar de la avifauna. El paisaje en general consiste de crecimiento secundario de bosque pluvial tropical, con algunas pequeñas áreas abiertas para cultivos de pancoger y ganadería incipiente.

En el corregimiento de El Placer se observó un total de 43 especies de aves pertenecientes a 21 familias, con predominancia de las familias Tyrannidae y Thraupidae ambas con siete especies. El bajo número de especies observadas en relación con las localidades anteriores y con lo que es de esperarse en un ambiente tan rico como el bosque húmedo tropical, se debe básicamente al poco tiempo de muestreo empleado[6].

d) Cuenca alta del río Bitaco

Se localiza en el corregimiento de Bitaco, Municipio de La Cumbre, entre los 1470 a 1900 msnm y esta bañada por la quebrada Madrid. En este sitio se hicieron dos salidas, la primera entre los días 31 de Julio al 5 de agosto de 2003 y la segunda entre los días 29 y 30 de Noviembre de 2003, esta última con el propósito de muestrear únicamente aves y herpetos. Durante la primera salida los recorridos siguieron un mismo camino que se dirige a la parte alta de la finca, alrededor del cual también se ubicaron las redes. La zona de muestreo presenta un amplio bosque de galería enmarcando la quebrada Madrid el cual hace parte de un sistema boscoso fragmentado, pero que guarda una relativa conectividad, que abarca desde los 1600 msnm hasta la divisoria de aguas a 2200 msnm y con un área total aproximada de 1750 hectáreas. Adicionalmente, en los predios de la finca hay algunos potreros con árboles de sombrío, cultivos de flores y algunos árboles frutales alrededor de la vivienda. El área total aproximada muestreada con los recorridos fue de 130 ha.

Macho de *Anolis eulaemus*, Bitaco. Foto: L. Chasqui.

En la localidad de Bitaco se observaron 96 especies de aves en 34 familias, destacándose el grupo de los tráupidos por su mayor riqueza con 15 especies, le siguen los tyránidos con 11 especies y los fringílidos con 10 especies. Además algunos habitantes de la zona hablan de la presencia de la pava caucana *Penelope perspicax*, para un total de 97 especies registradas en la zona durante este estudio. En cuanto a los herpetos se observaron cuatro especies de saurios, dos de serpientes y ocho de anuros; en adición los habitantes de la zona reportan tres especies más de serpientes, dos de ellas venenosas (Familias Viperidae y Micruriidae). Con relación a los mamíferos se capturaron siete especies de murciélagos y dos de ratones. Adicionalmente, algunos

[6] El conflicto sociopolítico de la zona impide una mayor permanencia, así como pernoctar o estar en horas de la madrugada en el bosque.

habitantes con una larga tradición de ocupación de la zona (más de 40 años) reportan la existencia de nueve especies más de mamíferos entre los que se destacan el yaguarundi (*Herpailurus yagouarondi*) y la comadreja (*Mustela frenata*) por ser carnívoros de buen tamaño.

e) Cuenca alta del río Dagua

Se localiza en las cabeceras del río Dagua entre los 1600 a 1900 msnm. En esta localidad se realizaron dos salidas de campo, la primera entre los días 20 y 24 de Septiembre de 2003 y la segunda entre los días 6 y 10 de Enero de 2004. En la primera salida se muestreo un pequeño relicto boscoso en la parte alta del corregimiento, de unas 15 ha. aproximadamente, rodeado por áreas de potrero y separado de un bosque un poco mayor por unos 300 metros. En la segunda salida el sitio de muestreo fue una matriz boscosa de buen tamaño, con un área aproximada de 1100 ha., en la zona del Jordán a aproximadamente una y media hora de camino del pueblo, localizada entre los 1900 y 2000 msnm sobre la cuenca del río Jordán. El paisaje esta conformado en general por un bosque de crecimiento secundario de buen tamaño (altura aproximada del dosel quizá unos 20 m) y pequeñas áreas abiertas para potrero.

En el corregimiento de San Bernardo se pudo observar un total de 124 especies de aves pertenecientes a 37 familias en las dos salidas realizadas a la zona. Adicionalmente, según los habitantes locales habría siete especies más para un total de 131 especies de aves en la zona. Se destaca la gran abundancia de tángaras (Thraupidae, 19 especies) contra solo 13 especies de atrapamoscas (Tyrannidae) y 13 de semilleros (Fringillidae); además también se encontró un buen número de especies de colibríes (Trochilidae), lo que seguramente esta relacionado con el hecho de que los muestreos se hayan hecho en una zona con una matriz boscosa considerable (1100 ha.) y en un estado sucesional al parecer avanzado en algunos sectores del bosque. En cuanto a los herpetos solo se observaron siete especies de ranas, una especie de lagarto (*Anolis ventrimaculatus*) y una especie de colúbrido (*Atractus multicinctus*).

Las capturas de mamíferos, numerosas en lo que respecta a los murciélagos con 84 individuos capturados en tres noches en el bosque del Jordan, que corresponde a la parte alta del corregimiento y el lugar donde se realizó la segunda salida al corregimiento, estuvieron representadas por 10 especies de cuatro subfamilias. Los ratones estuvieron representados por cuatro especies, dos capturadas en la parte baja del corregimiento durante la primera salida y dos en la parte alta. Además, durante el muestreo en la segunda salida se observó la visita de martejas (*Aotus lemurinus*), durante tres noches seguidas, y de una pareja de perros de monte (*Potos flavus*) a un *Ficus* sp. fructificado. También se observaron ardillas (*Sciurus granatensis*) y en conversación con habitantes de la zona, antiguos cazadores, me informe de la posible existencia en la zona de siete especeis más de mamíferos, entre los que destacan el venado coliblanco *Odocoileus virginianus*, la comadreja *Mustela frenata*, el zorro cañero *Cerdocyon thous* y el armadillo cola de trapo *Coendou* sp.

f) Cuenca del río Mozambique

Se localiza en el límite de los Municipios de Vijes, Restrepo y La Cumbre, en cercanía al corregimiento de Mozambique entre los 1000 y 1200 msnm. El paisaje esta conformado principalmente por potreros y por un pequeño bosque de galería, de aproximadamente unas 60 ha., que se encuentra enmarcando la Quebrada Mozambique, la cual cruza la finca; fue precisamente en este bosque donde se concentró el muestreo.

Currucutú común *Otus choliba*, Mozambique. Foto: L. Chasqui.

En la finca Tapias, corregimiento de Mozambique se observaron 58 especies de aves, más dos especies que son reportadas por los habitantes para un total de 60 especies en 30 familias. Las familias con mayor diversidad fueron Tyrannidae y Fringillidae con 11 y 9 especies, en general especies típicas de zonas abiertas, con escasa cobertura boscosa. En cuanto a los herpetos la zona parece más bien escasa, solo se observaron tres especies de anuros y dos de saurios, además de una culebra cuya presencia es reportada por los habitantes locales. Esto se explica en el hecho de que es una zona muy seca con escasa cobertura boscosa. En cuanto a los mamíferos se tuvo un buen éxito de captura de murciélagos con 67 individuos en cuatro noches pertenecientes a 11 especies en 5 subfamilias de Phyllostomidae. Por el contrario las trampas Sherman no arrojaron ningún resultado durante esta salida, lo que sugiere una gran escasez de pequeños mamíferos (y principalmente ratones) en la zona, de los que solo se registró la presencia de ardillas (*Sciurus granatensis*). Además los habitantes locales hablan de la presencia, aunque muy ocasional, de zorro cañero (*Cerdocyon thous*) y chuchas (*Didelphis marsupialis*).

g) Cuenca del río Pavas

Se encuentra localizada en la divisoría de aguas entre los 1600 y los 1900 msnm, en jurisdicción del municipio de La Cumbre. La finca esta bañada por la quebrada La Virginia y en ella se localiza el embalse de Acuavalle del cual se surte el acueducto de la cabecera municipal de La Cumbre. El paisaje esta conformado por pequeñas áreas de potrero, algunos pequeños cultivos de plátano y yuca, y bosques de Galería conectados con una matriz boscosa mayor perteneciente al Municipio de La Cumbre que asciende hasta la divisoria de aguas. En los recorridos de observación se cubrió un área aproximada de 55 ha., en su mayoría cubiertas por rastrojo y bosque en diferentes estadios sucesionales, además de un pequeño bosque plantado de sauces.

En la finca La Cabaña, Municipio de La Cumbre se observaron 96 especies de aves, pertenecientes a 36 familias. Destaca nuevamente la mayor diversidad de la familia Thraupidae con 15 especies, contra 11 y 10 especies de Tyrannidae y Fringillidae respectivamente; además de una representación relativamente buena de colibríes (Trochilidae, 7 especies), lo que se relaciona seguramente con la presencia de una buena cobertura boscosa en la zona. La herpetofauna estuvo representada por ocho especies de anuros, cuatro de la familia Leptodactylidae, la más diversificada en el neotrópico. En cuanto a los mamíferos, el éxito de captura de murciélagos con redes de niebla fue muy bajo, lo que muy seguramente se debió a la coincidencia de la fecha de salida con la luna llena, con solo 17 individuos pertenecientes a cuatro especies de Phyllostomidae. Con las trampas Sherman se capturaron doce ratones pertenecientes a tres especies de la familia Muridae.

Eleuterodactylus orpacobates, La Cumbre. Foto: L. Chasqui.

h) Resultados para toda el área de estudio

- **Avifauna**

Durante el proyecto se observó en campo un total de 215 especies de aves, 14 especies más se encuentran reportadas en la literatura y una más (*Semnornis ramphastinus*) es reportada por habitantes locales; lo que finalmente suma un total de 230 especies de aves pertenecientes a 47 familias. Este es un número considerable de especies que se puede decir representa de manera significativa la diversidad de aves presente en toda el área del proyecto, dado que durante las salidas de campo se visitaron localidades representativas de todos los ambientes presentes en el área total. Entre las especies reportadas el grupo de las tángaras (Familia Thraupidae) fue el mejor representado con 28 especies (note que es más del 10 % del total), en segundo lugar los atrapamoscas (Tyrannidae) con 23 especies, seguidos por los semilleros (Fringillidae) con 20 especies y de manera remarcable los colibríes (Trochilidae) con 20 especies también.

Entre las especies encontradas 60 se registraron en la zona que corresponde a vegetación subxerofítica (la zona del enclave entre los 700 y 900 msnm en Atuncela y Loboguerrero), 10 de ellas exclusivamente observadas en este ambiente; 100 especies en bosque seco con 14 de ellas exclusivas, 170 en bosque subandino con 94 observadas solo en ese ambiente durante todo el proyecto y finalmente 43 especies de aves se observaron en la zona de bosque pluvial o selva húmeda (El Placer) con 14 de estas observadas exclusivamente en dicho ambiente durante el proyecto.

En cuanto a los gremios de alimentación, hubo un predominio muy marcado de los insectívoros (92 especies) como era de esperarse dado que en general son las especies más abundantes en todo tipo de ambientes debido a la gran abundancia de su recurso. Las especies que consumen tanto insectos como frutas (F/I) y que por lo tanto no pueden asignarse a un unico gremio, como la mayoría de tráupidos, siguen en abundancia con 42 especies. Vale la pena destacar la gran abundancia de nectarívoros (22 especies), en su mayoría trochilidos, lo que puede verse como un indicador de buenas condiciones del área de estudio como un todo, al menos en cuanto a la disponibilidad de especies vegetales con buena oferta del recurso néctar. En cuanto a los frugívoros, su baja representación (16 especies) puede obedecer a que solo se consideraron las especies que se reportan como alimentadas exclusivamente de frutas. Finalmente, los carnívoros como es de esperarse fueron el grupo más escaso, aunque no obstante bien representados en la zona con 13 especies.

De las 230 especies registradas 17 se encuentran reportadas en la obra de Stotz *et al*.(1996) como especies con una alta sensibilidad a la perturbación (de origen humano); 87 especies más, casi el 38%, se definen como de sensibilidad media. Estos datos cobran importancia si consideramos que el área de estudio se trata precisamente de una zona con una cantidad considerable de población humana, es decir con una amenaza relativamente grande de intervención a corto-mediano plazo en los sectores que conservan aún buena cobertura de vegetación natural.

- **Herpetofauna**

Durante el proyecto se registró un total de 11 especies de ranas (Orden Anura), nueve especies de lagartos (Sauria) y 11 especies de serpientes, entre ellas dos venenosas. Esta aparentemente baja representatividad de herpetos en la zona obedece a varios factores: las dificultades para su registro en campo durante salidas cortas, los herpetos y especialmente los lagartos y serpientes son animales escondedizos y de dificil detección, por lo que para muestrear confiablemente una zona se requiere de un mayor esfuerzo sobretodo en cuanto a tiempo de muestreo y de ser posible en diferentes épocas. Las escases de anuros puede deberse a que algunas salidas se hicieron a zonas muy secas (el enclave subxerofítico), donde estos animales en realidad son escasos dado su gran dependencia del agua. En general el número de especies de herpetos encontrado no es del todo insatisfactorio, si se consideran los factores arriba mencionados, además y sobretodo el registro de 11 especies de serpientes durante el proyecto, puede estar en realidad sugiriendo que estos animales estan biem representados en el área de estudio.

- **Mastofauna**

En cuanto a los mamíferos durante el proyecto se registraron 49 especies que sumadas a tres especies más reportadas por Ospina-Ante (1998) da un total de 52 especies de mamíferos para el área de estudio. De estas 27 son murciélagos (Orden Chiróptera) y 9 son ratones (Familia Muridae, Orden Rodentia). En cuanto a los mamíferos de mayor tamaño se destaca la presencia de algunos carnívoros con un importante papel ecológico por encontrarse en el tope de la cadena trófica como son el ocelote (*Felis pardalis*), el yaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), la comadreja (*Mustela frenata*) y el zorro cañero (*Cerdocyon thous*). Además, es importante mencionar los imformes de algunos habitantes locales sobre la presencia de venado coliblanco (*Odocoileus virginianus*) en la zona alta del corregimiento de San Bernardo, lo que confirma la presencia de esta especie en el

área del proyecto. También fue posible observar la presencia de algunos mamíferos de buen tamaño y con una dieta principalmente frugívora como son la marteja (*Aotus lemurinus*) y el perro de monte (*Potos flavus*), dos características que los señalan como especies con un importante papel ecológico a nivel de dispersión de semillas.

Como se menciona en la metodología en este grupo de vertebrados el enfásis se hizo principalmente en los murciélagos por consideraciones logísticas, pero además dado que son un grupo importante dado los papeles ecológicos que desempeñan algunas especies a nivel de dispersión de semillas y polinización principalmente. Entre las especies de chirópteros registrados 16 son principalmente frugívoros y cuatro son nectarívoros, lo que soporta la importancia del grupo en la dinámica de los sistemas naturales al garantizar la continuidad de procesos vitales para el desarrollo y mantenimiento de las comunidades vegetales.

Adicionalmente, la información recopilada en el Museo de Mastozoología del Departamento de Biología, Universidad del Valle, permite aumentar el número de mamíferos a 65 especies en total. De las trece especies adicionales (no registradas durante el proyecto), cinco son roedores, dos pertenecen al orden Marsupialia, cinco a Chiróptera y una al orden Carnívora (*Leopardus tigrinus*).

D. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

1. HISTORIA DEL POBLAMIENTO

El territorio del área de estudio jugó, desde la época precolombina, un papel importante para las comunidades allí asentadas quienes desarrollaban actividades de caza y recolección. Los mayores impactos sobre la región se iniciaron durante la colonia, cuando se introdujeron animales domésticos como las cabras y se iniciaba la agricultura extensiva.

El proceso de colonización del área se inició hace aproximadamente 150 años, época en la cual abastecía los mercados de madera. Posteriormente, a principios del Siglo XX, la construcción de la carretera y el Ferrocarril del Pacífico que unieron a Cali con Buenaventura, disparó el proceso de su poblamiento. Para ese entonces la zona se presentaba muy atractiva para el establecimiento de inmigrantes, pues proveía maderas, pesca y abundancia de animales para la caza (venado, guatín, guagua y tigrillos). Durante este período fue fundado el municipio de Dagua y el gobierno departamental promovió la adjudicación de lotes en la zona con el fin de fundar nuevas poblaciones.

2. ARQUEOLOGÍA DEL ÁREA DE ESTUDIO

El poblamiento humano del área de estudio data de tiempos prehispánicos en los que poblaciones humanas debieron adaptarse tanto a un medio ambiente cambiante (oferta de recursos para la subsistencia) como a condiciones socioculturales y políticas de la interacción entre distintos grupos humanos distribuidos en el área y articulados a estructuras político administrativas vigentes durante periodos de tiempo.

De acuerdo con Rodríguez (2002, 28), la única y más antigua evidencia que existe de cazadores de megafauna en la cuenca alta y media del río Cauca, es una punta de proyectil elaborada en marfil encontrada accidentalmente en el municipio de Toro (norte del Valle) en el lecho del río Cauca entre restos óseos de un mastodonte del genero Stegomastodon sin fechas, pero posiblemente ubicado entre finales del Pleistoceno y comienzos del Holoceno acorde con mastodontes fechados en tras regiones del país entre 18.000 y 9.000 años a.C.[7]

a) Cambios climáticos y paisajes en transformación

Durante la última glaciación del Pleistoceno ocurrida aproximadamente entre 21.000 y 10.000 años antes del presente (a.p.), el paisaje en la región de la cuenca alta del río Dagua (enclave subxerofítico) era bastante diferente. Es posible que el clima fuera durante ciertos períodos mucho más seco y frío que el actual, un cinturón estrecho de páramos ocupaba los 2.000 metros sobre el nivel del mar y glaciares coronaban las cimas más elevadas de la cordillera Occidental entre 3.000 – 3.500 metros sobre el nivel del mar en las actuales cumbres de los Farallones y el páramo del Duende (cerro Calima).

Durante la plenitud de este período glacial, el área del Enclave subxerofítico debió ser mucho más seco aún que en la actualidad y es posible que su extensión haya sido también mucho mayor conectando un corredor natural entre el las vertientes Pacífico y del río cauca a través de la cuenca del río Dagua. A finales del Pleistoceno (9.000 años a.p.) el clima comienza a cambiar. El Holoceno trajo consigo cambios medio ambientales modificando entre otras cosas, las coberturas vegetales y la extinción de la megafauna.

En la región Calima, una de las áreas culturales arqueológicamente más estudiadas de la cordillera Occidental, "los estudios arqueobotánicos indican que hacia 8.000 a.C. en el valle del Dorado el clima era mucho más frío que el actual mientras la vegetación fluctuaba entre bosque andino y sub-andino con el predominio de especies como el Roble y árboles de las familias *Clusia*, *Eliosnum sp.* y *Ilex* registrándose un incremento en las *Dyperaceas* y esporas de Helechos" característicos de zonas abiertas con suficiente luz solar indicadores de un bosque menos cerrado con pequeños claros antrópicos.

"En la región Calima se presentan actividades volcánicas fuertes durante el Pleistoceno entre 28.000 y 18.000 años a.C. moldeando significativamente el paisaje con lomas suaves. Finas lluvias de cenizas volcánicas continúan cayendo hacia 7.000 a.C.". En esta época de acuerdo con Rodríguez, aparecen las primeras ocupaciones en el sitio arqueológico conocido como Sauzalito documentadas entre 7.720 y 7.650 a.C., donde se encontraron instrumentos líticos asociados con actividades hortícolas, carbón, madera carbonizada, semillas de aguacate y frutos de palma. Los artefactos líticos (rocas igneas intrusivas) corresponden a lascas, yunques con martillos e instrumentos tipo azada.

7 Otros hallazgos de restos de megafauna pleistocénica en la región son: restos de mastodonte en la hacienda el Chaquiral (1967) en los limites entre Zarzal y la Victoria; restos de mastodonte en la hacienda Samaria al noroeste de Zarzal; cosillas fosilizadas de mastodonte en el aeropuerto Palmaseca de Palmira (1971); fragmento fosilizado de defensa de mastodonte en la hacienda La Margarita, corregimiento de Guabas- Guacarí (1980); fragmento condilar en las calizas del corregimiento de Mulaló – Yumbo; molar de mastodonte en la desembocadura del río Guachal al Cauca – Yumbo (1998).

Entre 6.800 y 6.030 a.C. se encontraron instrumentos similares en el sitio El Recreo cerca de Sauzalito: lascas con retoque e instrumentos para enmangar tipo azada. Hacia 5.360 a.C. en el sitio el Pital, un complejo de artefactos líticos similar: machacadores, piedras de moler, percutores y azadas.

La ubicación de estos tres sitios en el rango de tiempo entre 7720 y 5.360 a.C. hasta hora estudiados en el Valle del Cauca, "sugiere que estas poblaciones de principios del Holoceno empezaban a ocupar estacionalmente espacios a cielo abierto, cerca de los ríos y quebradas practicando actividades hortícolas... y utilizando los recursos bióticos como peces, fauna y flora". Elaboraban instrumentos de rocas volcánicas locales utilizando una tecnología de percusión directa de cantos rodados o los utilizaban sin ninguna modificación. Posiblemente instrumentos de madera o hueso.

Entre el instrumental lítico de los primero grupos humanos del alto y medio Cauca, existen "formas" comunes a todos los yacimientos: con una tecnología muy sencilla y utilizando una gran variedad de rocas locales, los grupos humanos "elaboraron un conjunto de artefactos líticos que poco difiere de la que han presentado otros grupos precerámicos que ocuparon y explotaron ecosistemas andinos en el Tolima".

"Desde 8.000 hasta el 3.000 a.C., son comunes en todos los sitios estudiados artefactos como: cantos rodados con bordes desgastados, placas planas, percutores, manos de moler, yunques y raspadores. Pero existe un instrumento que parece unir culturalmente a todas estas poblaciones: la azada que aparece desde 7.650 a.C. en Sauzalito y está presente hasta 2.300 a.C.... pienso que esta forma específica (la azada) y los procedimientos tecnológicos utilizados para producirla que compartieron todas las poblaciones antiguas de esta región (alto y medio Cauca) podría considerarse como uno de los elementos de identidad étnico-cultural... Esto se fundamenta en la singularidad y pervivencia de esta forma durante más de 6.000 años además del hecho de que azadas con dos escotaduras no han sido encontradas en asentamientos de fechas similares para otras regiones de nuestro país".

b) Estudios realizados en el área Pavas-La Cumbre

De acuerdo con Gähwiler (1983) La Cumbre ubicada en el borde de la región Restrepo es notable como una de las principales fuentes de grandes urnas fúnebres, que son generalmente conocidas como "urnas Pavas". Este trabjo de investigación intenta establecer las relaciones entre los hacedores de las urnas pavas y los habitantes de áreas adyacentes.

Evidencias arqueológicas tales como plataformas de vivienda, tumbas, líneas en el campo, petroglifos están presentas a través de toda el área Pavas – La Cumbre – Bitaco. Algunos sitios prospectados por la autora fueron Ocache (complejo de entierros), Mozambique (atributos decorativos estilo Sonso) y Bitaco (urnas cilíndricas llamadas "veleros").

Petroglifos, “como en la adyacente área de Restrepo, hay rocas gravadas en la región de La Cumbre – Pavas – Bitaco con una variedad similar de motivos.... en la Cumbre, una roca muestra círculos concéntricos, signos geométricos, pero también figuras con brazos y piernas como las localizadas en Mozambique a la orilla del río Tambor. También en la hacienda de la familia del Llano en Bitaco, revela una posible escena de batalla y una serie de manos.

Theres Gähwiler-Walder (1988), intenta establecer con su trabajo las relaciones del área de La Cumbre con áreas adyacentes. El rasgo distintivo del área de La Cumbre es la costumbre de urnas fúnebres, la cual está concentrada en el área centrada sobre la zona La Cumbre – Pavas.

Las urnas de Pavas caen cronológicamente hacia el período Yotoco (aún cuando la calidad del materias muestra más afinidades en el estilo con artefactos Sonso) lo cual implica un conflicto cronológico en la ubicación de una secuencia temporal en la que correspondan los artefactos con períodos de tiempo. “El área designada la zona Pavas es un área adyacente a, pero geográficamente aislada de, los denominados centros Calima tales como Restrepo y Darien. En el medio de Restrepo y La Cumbre a una altura aproximada de 1.000 – 1.200 m.s.n.m., queda Quebrada Seca, un fragmento (strip, tira) casi despoblado con un clima muy árido. Esta tira inhabitable puede haber formado una división entre zonas densamente ocupadas al norte y otra (zona Pavas) también densamente pobladas al sur. El contacto con los vecindarios está así roto por una barrera natural menor, que puede haber favorecido variaciones regionales en el desarrollo”.

Esta hipótesis de la autora, sugiere que la Quebrada Seca que hace parte del enclave subxerofítico constituyó en el pasado una barrera natural para las poblaciones humanas asentadas al norte en el área cultural Calima y al sur en la denominada área cultural Pavas-La Cumbre. Se sugiere entonces que las relaciones (contacto) de esta última área parecen mucho más fáciles con los pueblos del esto y oeste por lo que aparece en las similitudes en el estilo y desarrollo.

c) Problemas de cronología

“Aunque la emergencia y desarrollo de urnas funerarias Pavas no es un proceso bien entendido, es interesante notar que la costumbre de urnas funerarias parece haber persistido durante un largo período de tiempo” (58). Los datos de radiocarbono para el rango de urnas fúnebres abarca desde 610 d.C. hasta 1.150 d. C. Que corresponden con el período Yotoco y se encadena con el final de este cuando comienza el denominado período Sonso. “Yotoco y Pavas parecen ser estilos regionales independientes de aproximadamente la misma época. La distribución de estos dos estilos es mutuamente exclusiva. Las urnas Pavas están virtualmente ausentes entre Calima y no hay indicaciones de vasijas Yotoco en recolección superficial o en sitios de asentamiento en Pavas-La Cumbre”.

“Hay otra diferencia más entre los ensamblajes Pavas y Yotoco. En Calima el período Yotoco está asociado con el bien desarrollado trabajo del oro. En contraste, la ausencia de oro en contextos funerarios es bastante consistente para la zona de Pavas, y es otra indicación de que no estamos tratando con una cultura asociada a Yotoco”.

Bitaco es una zona de convergencia de rasgos culturales intermedia para el área. Los sitios más cercanos con tumbas Yotoco están en Bitaco sobre la margen de distribución de urnas Pavas... Bitaco es también la única área con algunas pistas de presencia llama en recolección superficial. Bitaco parece encontrarse en un borde del área donde afinidades tanto de la zona Calima como de la zona Pavas pueden ser observadas.

"Paralelos distintivos con las técnicas decorativas de los complejos en el valle del cauca son identificables. En ciertas tumbas, las urnas Pavas están acompañadas por pequeñas y mas elaboradas copas y cuencos. Sobretodo, las vasijas de Pavas muestran los mismos elementos decorativos tales como impresiones triangulares, pintura negra negativa, líneas incisas, y cordones aplicados con muescas que caracterizan a la tradición Sonso a través de una extensa área del suroccidente de Colombia. El período Sonso está ubicado entre los siglos 12 y 16 en la región Calima, pero hay otros complejos en la parte noroccidental del valle del Cauca con características Sonso y elementos decorativos muy similares datados entre los siglos 8 y 10".

d) Descripción de los materiales

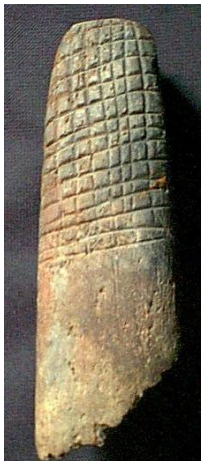
ARTEFACTOS DE PIEDRA

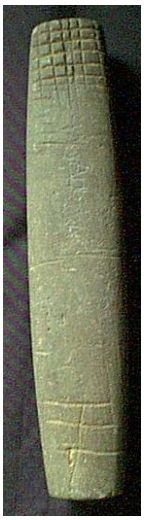
Hachas (azadas – barretones)

Las hachas son los artefactos culturales más comunes en la zona.

Metates y manos de moler

Pulidores





ARTEFACTOS DE CERÁMICA

Cerámica con pintura y decoración

La cerámica decorada y con pintura es escasa, sólo unos pocos fragmentos de color rojo han sido encontrados en los sitios de prospección.

Los fragmentos de vasija de las fotografías, fueron encontrados en la cuenca del río Digua, vereda La Cascada (Dagua) a 500 metros sobre el nivel del mar durante la ejecución de obrar de mantenimiento en una torre de energía

Cerámica sin decoración

Bordes de cerámica encontrados en la superficie en la vereda El Placer entre 800 y 600 metros sobre el nivel del mar, cuenca del río Digua (Dagua). El espesor de los bordes (fragmentos) de cerámica permite inferir que eran vasijas de gran tamaño que hacían parte de los utensilios de la población asentada en el complejo de terrazas localizados en esta vereda.

Urna funeraria

Cuarzos locales

3. COMPOSICIÓN SOCIODEMOGRÁFICA

a) Población

Panorámica del ferrocarril.
Foto M. Ochoa.

El enclave subxerofítico de la cuenca alta del río Dagua y su zona de influencia cuenta con una población aproximada de 60500 habitantes[8], de los cuales cerca del 38% se ubica en centros urbanos y el 62% restante se distribuye de manera dispersa en el resto del territorio con características rurales.

La población urbana está distribuida en las cabeceras municipales de Dagua, La Cumbre y Restrepo y en los centros poblados de los corregimientos de Loboguerrero, Borrero Ayerbe, El Carmen y El Queremal (Dagua) y Bitaco y Pavas (La Cumbre), como se muestra en la Tabla 13.

Tabla 13: Distribución de la población

Municipio	Población en el enclave			Densidad (hab/Km²)
	No. hab	% urbano	% rural	
Dagua	25934	43.70	56.30	45.74
La Cumbre	15163	16.85	83.15	68.41
Restrepo	16306	53.50	46.50	86.54
Vijes	2483	----	100	37.62
Yotoco	457	----	100	19.58
Calima-Darién	157	----	100	50.97
Total	**60500**			**51.47**

Fuente: CVC, 2002

[8] Cálculo realizado con base en información obtenida en los Planes de Ordenamiento Territorial de los municipios que hacen parte del área.

b) Densidad

De acuerdo con la distribución de la población, puede afirmarse que el enclave subxerofítico de la cuenca alta del río Dagua y su zona de influencia tienen una composición básicamente rural, tanto por su composición demográfica como por sus características espaciales, como lo indican las bajas tasas de densidad poblacional, que son en promedio de 51.47 hab/Km^2. Ello lo hace particular en su contexto, si se tiene en cuenta que el promedio de población rural para el Valle del Cauca es de apenas un 20%.

Corregimiento de Atuncela. Foto: W. Vargas.

c) Vivienda

En el territorio rural del enclave existe equilibrio entre el número de familias y el número de viviendas (1.3 familias por vivienda), lo cual se atribuye a procesos migratorios de zonas rurales a urbanas en razón al conflicto armado y a la crisis económica y social que enfrenta en general la población rural del país. Esto en contraposición a lo observado en las cabeceras municipales (2.5 familias por vivienda) que es en últimas consecuencia de los movimientos migratorios mencionados.

d) Migraciones

En el enclave subxerofítico de la cuenca alta del río Dagua y su zona de influencia se presentan desplazamientos tanto desde adentro como hacia fuera. El centro externo de atracción principal es Cali, seguido de Buenaventura y Buga. Las principales razones para estos desplazamientos se asocian a la búsqueda de acceso a servicios (estudio, trabajo, mercadeo) y en los últimos años al conflicto armado.

Por otra parte se observan procesos de inmigración, en especial de habitantes de Cali quienes se trasladan por razones de vivienda y/o recreación, como es el caso de los corregimientos de El Carmen, Loboguerrero y Bitaco. Este fenómeno está originando modificaciones en el ecosistema, entre las que se cuentan: disminución de áreas dedicadas a la producción, incremento de áreas construidas, reducción de cobertura boscosa e incremento en demanda de agua para uso doméstico y recreativo.

4. CALIDAD DE VIDA

La calidad de vida es el resultado de la síntesis entre las condiciones de ***bienestar*** y las condiciones de ***pobreza*** (en términos de niveles básicos insatisfechos NBI). Este análisis se basa en la metodología diseñada por el Departamento Administrativo de Planeación Nacional DNP, que

asigna valores para cada variable analizada y de acuerdo con los resultados define niveles de calidad de vida alto, adecuado, medio, bajo y crítico. A continuación se presenta una síntesis de la aplicación de esta metodología para el enclave subxerofítico de la cuenca alta del río Dagua y su zona de influencia (CVC, 2002).

a) Condiciones de bienestar

Este indicador resulta del cruce de las mediciones de la disponibilidad de servicios sociales, servicios públicos domiciliarios, equipamiento, organización comunitaria y accesibilidad, es decir, condiciones materiales para la existencia.

En general, los municipios presentes en el enclave subxerofítico de la cuenca alta del río Dagua y su zona de influencia, tienen un nivel medio en sus condiciones de bienestar, a saber:

- **Oferta de servicios sociales**

En cuanto a los índices de disponibilidad de la oferta de servicios sociales (educación, salud y seguridad ciudadana) el 32% del territorio presenta índice alto, el 35.8% índice adecuado, el 27.6% índice medio, el 2.4% índice bajo y el 2.2% índice crítico.

No obstante, la percepción de la comunidad es que la prestación de estos servicios no es satisfactoria pues en su mayoría se concentran en las cabeceras municipales (con excepción de Dagua donde existe disponibilidad adecuada en los corregimientos) y existen situaciones como el bajo nivel de capacitación de los docentes, la baja cobertura en salud (aunque existen los centros de salud, el personal médico no se hace presente por razones del conflicto armado o falta de presupuesto para sus salarios) y la desprotección en materia de seguridad y orden público.

- **Oferta de servicios públicos domiciliarios**

Con respecto al acceso a servicios públicos domiciliarios se registra que la cobertura en cuanto al servicio de acueducto es alta. Las cabeceras urbanas de los municipios de Dagua, Restrepo y La Cumbre cuentan con una cobertura superior al 90% y el 75% de la población total dispone de una cobertura entre el 80% y el 90%, lo cual es superior a lo registrado para el resto del Departamento del Valle del Cauca.

Para el caso de la recolección de basuras y la energía se presentan menores índices de calidad, con coberturas menores al 50% de la población, lo cual se asocia con situaciones de contaminación en el suelo y el agua y a la disminución de cobertura boscosa frente a su uso como combustible para la preparación de alimentos.

- **Equipamiento**

Referente a la infraestructura disponible para el desarrollo de las diferentes formas de relacionamiento sobre las que se construye la organización social, la situación es regular para toda el área. Se observa que en su mayoría se localiza en las cabeceras municipales y en corregimientos con características urbanas. En la zona rural se presenta déficit de equipamiento, lo cual se refleja en el poco grado de cohesión y estructuración de las comunidades.

La caseta de la Junta de Acción Comunal (JAC) es el espacio más generalizado para el encuentro. Estas casetas se encuentran en casi todos los corregimientos del área, seguidas por canchas deportivas (especialmente de fútbol). El 33.8% de la población vive en corregimientos con un índice medio de disponibilidad de equipamiento, el 11.2% en corregimientos con índice bajo y el 4.7% en corregimiento con índice crítico.

- **Organización comunitaria**

En cuanto a los niveles de organización, en referencia a la existencia y participación de formas organizativas como juntas de acción comunal, comité de planificación, cooperativas, asociaciones de productores, juntas administradoras de acueductos, entre otras, se observa que en la zona éstos son directamente proporcionales al grado de concentración urbana. Así, la población localizada en cabeceras municipales (38.6%) tiene un nivel de organización alta, la que se ubica en corregimientos con características urbanas (28.2%) tienen un nivel de organización adecuado, mientras que el resto de la población rural (33.2%) se ubica en rangos medios y bajos.

- **Accesibilidad**

El nivel de accesibilidad, entendido como la posibilidad ó imposibilidad de los pobladores para acceder desde los diferentes sectores del área hacia las zonas urbanas, es adecuado en la zona. El 85% del territorio cuenta con condiciones adecuadas de accesibilidad, el 10% con condiciones buenas y el 5% restante con condiciones óptimas.

Las condiciones de bienestar de la zona se resumen en la tabla a continuación:

Tabla 14: Condiciones de bienestar

Municipio	Zona	Serv. sociales	Equipamiento	Serv. públicos	Organización	Accesibilidad	BIENESTAR
Dagua	Cabecera	A	M	M	Ad	Ad	**Ad**
	Resto	M	B	C	M	Ad	**M**
	Total	**M**	**B**	**B**	**M**	**Ad**	**M**
La Cumbre	Cabecera	M	Ad	M	A	Ad	**Ad**
	Resto	M	M	M	M	Ad	**M**
	Total	**M**	**M**	**M**	**M**	**Ad**	**M**
Restrepo	Cabecera	A	Ad	A	Ad	Ad	**A**
	Resto	M	M	B	B	Ad	**Ad**
	Total	**M**	**M**	**M**	**M**	**Ad**	**Ad**
Vijes	Cabecera	---	---	---	---	---	---
	Resto	M	B	M	M	Ad	**M**
	Total	**M**	**B**	**M**	**M**	**Ad**	**M**
Yotoco	Cabecera	---	---	---	---	---	---
	Resto	M	M	B	M	Ad	**M**
	Total	**M**	**M**	**B**	**M**	**Ad**	**M**

Municipio	Zona	Serv. sociales	Equipamiento	Serv. públicos	Organización	Accesibilidad	BIENESTAR
Calima-Darién	Cabecera	---	---	---	---	---	---
	Resto	M	B	B	B	Ad	**B**
	Total	**M**	**B**	**B**	**B**	**Ad**	**B**

A: Alta, Ad: Adecuada, M: Media, B: Baja, C: Crítica
Fuente: CVC, 2002

b) Condiciones de pobreza

El índice de necesidades básicas insatisfechas NBI se construye a partir de los indicadores: carencia respecto a condiciones y formas de ocupar la vivienda, acceso a servicios educativos, aprovisionamiento de agua y disponibilidad de sistemas de alcantarillado. Se consideran pobres o con necesidades básicas insatisfechas, aquellos hogares con al menos uno de los indicadores presentes y en miseria cuando se presentan más de uno de los indicadores (Tabla 15).

Tabla 15: Necesidades básicas insatisfechas

Departamento/ Municipio	Zona	% personas NBI	% hogares NBI
Valle del Cauca	Cabecera	22.9	18.3
	Resto	34.8	28.4
	Total	**24.6**	**19.7**
Dagua	Cabecera	25.1	20.4
	Resto	32.5	39.3
	Total	**35.3**	**29.1**
Restrepo	Cabecera	41.8	33.3
	Resto	32.3	25.3
	Total	**37.0**	**29.2**
La Cumbre	Cabecera	18.0	12.2
	Resto	33.9	24.9
	Total	**28.4**	**22.4**
Vijes	Cabecera	28.7	23.3
	Resto	41.6	35.5
	Total	**34.7**	**29.2**
Yotoco	Cabecera	25.8	20.7
	Resto	35.7	28.9
	Total	**31.1**	**25.1**

Fuente: CVC, 2002.

En comparación con el resto del Departamento del Valle del Cauca, el NBI del enclave subxerofítico de la cuenca alta del río Dagua y su zona de influencia es superior al promedio departamental.

c) Síntesis del índice de calidad de vida

Según los datos anteriores, el índice de calidad de vida en el área de estudio tiende a ser bajo, aunque el nivel de bienestar sea regular. Esto refleja cómo la calidad de vida se ve comprometida por las condiciones de pobreza (Tabla 16).

Tabla 16: Índice de calidad de vida

Municipio	Zona	Índice de bienestar	% personas NBI	CALIDAD DE VIDA
Dagua	Cabecera	**Ad**	25.1	**M**
	Resto	**M**	32.5	**B**
	Total	**M**	**35.3**	**M**
La Cumbre	Cabecera	**Ad**	41.8	**M**
	Resto	**M**	32.3	**B**
	Total	**M**	**37.0**	**B**
Restrepo	Cabecera	**A**	18.0	**M**
	Resto	**Ad**	33.9	**B**
	Total	**Ad**	**28.4**	**B**
Vijes	Cabecera	---	28.7	**---**
	Resto	**M**	41.6	**B**
	Total	**M**	**34.7**	**B**
Yotoco	Cabecera	---	25.8	**---**
	Resto	**M**	35.7	**B**
	Total	**M**	**31.1**	**B**
Calima-Darién	Cabecera	---	nd	**---**
	Resto	**B**	nd	**B**
	Total	**B**	**nd**	**B**

A: Alta, Ad: Adecuada, M: Media, B: Baja, nd: sin datos
Fuente: CVC, 2002

De acuerdo con estos datos, las cabeceras municipales y centros poblados con características urbanas que presentan niveles altos y adecuados de bienestar, bajan a niveles medio y bajo de calidad de vida y el resto de la población que habita en la zona rural dispersa, que se encuentra en niveles medios de bienestar pasa a niveles bajos de calidad de vida (Figura 10).

Figura 10: Calidad de vida

5. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Para la identificación de los sistemas de producción presentes en el enclave subxerofítico de la cuenca alta del río Dagua y su zona de influencia se tienen en cuenta cuatro variables (CVC, 2002):

- **Índice de tecnología utilizada**

Indica la interacción entre los sistemas de preparación del suelo, siembra, fertilización, manejo fitosanitario y riego. Se expresa en alta, media, baja y sin tecnología.

- **Tipo de productor**

Caracteriza los rasgos sociales y culturales que intervienen el sistema de producción e interrelaciona: tamaño del predio, tenencia de la tierra, procedencia del capital y vínculos con el mercado.

- **Intensidad de uso**

Referido a la proporción del área del predio que se destina para algún uso productivo.

- **Vinculación al mercado**

Evalúa los procesos de distribución y comercialización de la producción.

De acuerdo con estas variables, los sistemas de producción presentes en el área son:

a) Aprovechamiento artesanal de bosques naturales

Este sistema está compuesto por áreas de bosque natural intervenido que aún ofrece condiciones para la conservación de la biodiversidad, producción de agua y extracción de madera para uso doméstico. Se considera como un sistema de producción por la oferta de bienes y servicios ambientales de alto valor agregado.

b) Forestal industrial

Corresponde a actividades de aprovechamiento de bosques plantados con fines comerciales y utiliza sistemas tecnológicos avanzados. En el área se desarrolla en sitios en que el suelo se encuentra afectado por procesos erosivos, con el propósito adicional de disminuir dichos procesos.

Este sistema está asociado a la industria papelera y del cartón, tiene fuerte vinculación al mercado y bajo impacto en la generación de empleo. Hace parte de la economía campesina de subsistencia.

c) Agricultura intensiva intermedia

Caracterizada por un nivel medio de tecnología en los usos agrícola y pecuario, tiene alta vinculación al mercado, bajo nivel de diversidad, nivel medio de generación de empleo y formas de organización empresarial medianas. En general estos sistemas son administrados directamente por sus

propietarios. La oferta de productos está regida por la demanda del mercado y utiliza mano de obra asalariada.

En este sistema predominan predios entre 5 y 25 ha., dedicados al cultivo de caña panelera, café, piña, cítricos, hortalizas, maíz, plátano, yuca y chontaduro. Está compuesto en su mayoría por pequeñas manchas rodeadas por el sistema de ganadería extensiva.

d) Agricultura comercial de minifundio

Este sistema se considera residual dentro del área de estudio. Está dedicado a cultivos transitorios de rotación y se caracteriza por un bajo nivel de tecnología y articulación baja al mercado pues genera bajos excedentes comercializables. Corresponde a la economía campesina de subsistencia, su nivel de diversidad de uso es medio, lo que contribuye a disminuir riesgos relacionados con fluctuaciones del mercado, variaciones climáticas y bajos excedentes que se generan para el mercado.

Dentro de este sistema se incluyen predios de hasta 5 ha. dedicados al cultivo de caña panelera, piña, café, chontaduro, especies animales menores, entre otras. En general estos predios están inmersos dentro de grandes extensiones de bosques naturales y ganadería.

e) Agricultura cafetera intensiva de medianos y grandes propietarios

En este sistema se aplican niveles medios de tecnología, su producción está destinada en su totalidad al mercado y se maneja a través de formas de organización empresarial de tamaño medio y alto, administradas directamente por el productor con el apoyo de la Federación Nacional de Cafeteros. Este apoyo ha representado históricamente una ventaja competitiva frente a los cultivadores medianos y grandes de otros productos.

A pesar de los problemas de comercialización de café en la última década, los niveles de rentabilidad que ofrece este sistema, permiten a los productores mejorar sus condiciones de movilidad social y por lo general establecer sus viviendas de habitación en las ciudades.

f) Ganadería extensiva de latifundio

Se caracteriza por su bajo nivel tecnológico, baja diversificación en el uso de la tierra, baja generación de empleo y carácter rentista de sus propietarios. Está compuesto por paisajes de grandes extensiones de tierra cubiertas con vegetación herbácea, rastrojos y en algunos casos relictos de bosques usados para protección de nacimientos y márgenes de quebradas.

g) Actividad recreativa privada

Este sistema está compuesto por predios dedicados al descanso y la recreación privada y que genera procesos de urbanización y densificación de áreas rurales, en especial en corregimientos de Dagua y La Cumbre. Actualmente el conflicto armado a diezmado la tendencia de crecimiento de este sistema.

La descripción de los sistemas productivos presentes en el enclave subxerofítico de la cuenca alta del río Dagua y su zona de influencia se encuentra en la Tabla 17.

Tabla 17: Sistemas de producción

SISTEMA	Área (ha.)	%	Productos asociados	Nivel tecnológico	Articulación al mercado	Grado de diversificación	Inversión	Generación de empleo	Tipo de empresa	Mano de obra	Asistencia técnica	Destino del producto	Receptividad tecnológica	Intensidad tecnológica
Aprovechamiento artesanal de bosques naturales	19522	18.25	Conservación de biodiversidad, producción de agua, extracción de madera para uso doméstico	N	N	A	N	N	N	N	N	N	A	B
Forestal industrial	13866	12.96	Madera	A	A	B	A	B	In	As	Pr	In	A	A
Agricultura intensiva intermedia	2612	2.44	Caña panelera, piña, café, yuca, cítricos, hortalizas, chontaduro	M	A	B	M	M	M	As	Pr	In	A	M
Agricultura comercial de minifundio	338	0.31	Caña panelera, piña, café, especies animales menores	B	B	M	B	M	Fa	Fa	Ev	Co	A	B
Agricultura cafetera intensiva de medianos y grandes propietarios	19635	18.36	Café, plátano	A	A	M	A	M	Fo	As	Pr	Ex	A	M
Ganadería extensiva de latifundio	50296	47.03	Ganado vacuno	B	A	B	M	B	Re	As	Pr	Co	B	B
Actividad recreativa privada	320	0.30	Fincas de recreo, parcelaciones	M	B	B	B	B	Re	As	N	Ep	---	---
Zonas urbanas	349	0.35												
TOTAL	**106938**	**100.00**												

N: Ninguno, A: Alto, M: Medio, B: Bajo, In: Industrial, As: Asalariada, Fa: Familiar, Fo: Formal, Pr: Propia, Re: Rentista, Ev: Eventual, Ex: Exportación, Co: Consumo, Ep: Esparcimiento privado
Fuente: CVC, 2002

III. ELEMENTOS PARA LA CONSERVACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

A. OBJETOS DE CONSERVACIÓN

Corresponden a los sistemas ecológicos, grupos de especies con condiciones y/o requerimientos similares o una especie en particular. Los objetos de conservación serán el enfoque de la planificación para la conservación de la zona y la medición del éxito en la conservación.

Una vez se identifican los objetos de conservación, la **viabilidad**, o integridad ecológica de cada objeto de conservación se evalúa de acuerdo con tres criterios: *Tamaño*, *Condición y Contexto paisajístico*. El tamaño refleja el área o abundancia del objeto de conservación, por ejemplo, el área cubierta por una comunidad ecológica o ecosistema, o el tamaño de la población de un objeto de conservación a nivel de especie. La *Condición* es una medida que integra la composición, estructura e interacciones bióticas de un objeto de conservación particular. El *Contexto paisajístico* es una medida integrada de los regímenes ambientales (por ejemplo el fuego, inundación) y la disponibilidad de los hábitat y recursos necesarios para la supervivencia a largo plazo del objeto de conservación[9].

Para el caso del área de interés, los objetos de conservación identificados son:

1. SISTEMA ECOLÓGICO DEL ENCLAVE SUBXEROFÍTICO

El enclave subxerofítico de la cuenca alta del río Dagua y su zona de influencia está comprendido por bosques húmedos (68.4%), bosques secos (26.6%) y bosques muy secos (5%), por lo que existe gran influencia de los bosques húmedos sobre el enclave y sus especies, propiciando diversidad por intercambio y movilidad de especies.

Panorámica del enclave subxerofítico.
Foto: E. Medina.

A pesar de que los bosques secos son considerados como "tierras áridas" poco llamativas y con presencia de vegetación baja y espinosa, la realidad es que tras las condiciones climáticas extremas existen procesos de dinámica de poblaciones -*únicos y en su mayoría desconocidos*-,

[9] TNC, Introducción al esquema de las cinco "S" para la conservación de sitios. 2000.

debido a las condiciones de aislamiento y a la presencia de especies endémicas.

Estos bosques son el resultado de una larga y compleja historia de enfriamientos y calentamientos, de la alternancia de épocas húmedas y lluviosas (CVC, 2002) y aunque el análisis de su biodiversidad desde el punto de vista de número de especies, arroje resultados inferiores frente al bosque húmedo, su real diversidad está referida a la variedad de interacciones, de estrategias vitales, de las características reproductivas especiales que requieren las plantas para afrontar el déficit hídrico y la alta insolación, de la acumulación de agua en los fluidos corporales, entre otras.

La ecología de los bosques secos está determinada principalmente por la pluviosidad; el clima se caracteriza por alternar periodos de lluvia y de sequía. Estas variaciones climáticas producen cambios en la disponibilidad de alimento, ya que en ausencia de precipitación el suelo se seca y la productividad de las plantas se reduce, al tiempo que disminuye la abundancia de insectos. De una manera similar, los cambios en la pluviosidad producen cambios en los procesos reproductivos de las plantas.

Las plantas florecen o fructifican de acuerdo a la estación y se puede afirmar que la reproducción y otros aspectos del comportamiento de los mamíferos están acoplados a estos eventos reproductivos de las plantas. El murciélago frutero común (*Carollia perspicillata*) por ejemplo, se reproduce solamente durante la estación más húmeda.

En general, e igual que las plantas, las especies de fauna de los bosques muy secos y desiertos se encuentran adaptadas a condiciones extremas de temperatura y déficits permanentes de agua. No es entonces extraño que la mayor parte de las especies tengan comportamientos crepusculares y nocturnos en busca de evitar el sobrecalentamiento y la pérdida de agua.

Además de las consideraciones primarias respecto a la biodiversidad, la cuenca del Dagua es reconocida como productora de agua, por lo que se hace imperativa la conservación y restauración tanto del bosque seco de zonas bajas como del bosque premontano.

Vegetación subxerofítica. Foto: M Ochoa.

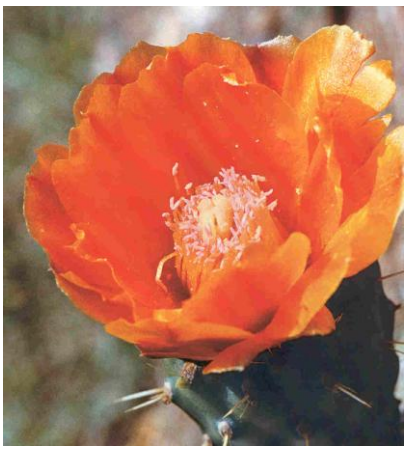
2. POLINIZADORES Y DISPERSORES DE LAS PLANTAS DEL ENCLAVE SUBXEROFITICO Y DEL BOSQUE MUY SECO TROPICAL

La polinización de las flores de apertura diurna se da especialmente a través de insectos, la mayor parte de las plantas de estos ecosistemas tiene flores pequeñas y poco llamativas para otros grupos de organismos. Entre los grupos de plantas más característicos de estos ecosistemas se encuentran las cactáceas, entre las cuales hay algunas con flores apertura diurna y otras de apertura en la noche.

Melocactus loboguerreroi, *Pereskia bleo,* las especies de *Opuntia* y otros géneros menos llamativos y de hábito epífito como *Rhipsalis, Epiphyllum* y *Disocactus,* tienen flores con apertura diurna. La polinización diurna y a través de insectos se da especialmente a partir de abejas y abejorros (Hymenoptera), escarabajos (Coleoptera) como en el caso de las aráceas y a través de numerosas especies de mosquitos y moscas (Diptera). La polinización a través de colibríes se da especialmente en las bromeliáceas y otros grupos de plantas con flores tubulares, los colibríes son más comunes en las cañadas e interior de bosques, las plantas de sitios abiertos y expuestas a altas temperaturas y fuertes vientos tienen otros polinizadores.

No obstante, dado que en los estudios de campo en la zona correspondiente a vegetación xerofítica se observó actividad de colibríes en las horas de menor calor como son las primeras horas de la mañana y al final de la tarde, no se descarta la posibilidad de que estén haciendo uso del recurso de néctar ofrecido por algún componente de la vegetación, y quizá constituyéndose en un canal más de polinzación. De seis especies registradas durante los muestreos incluyendo tanto vegetación subxerofítica como la correspondiente a bosque seco, se observó que cuatro especies (*Amazilia saucerottei, A. tzacatl, Heliomaster longirostris* e *Hylocharis grayi*), visitaban regularmente las zonas con cactáceas y vegetación espinosa.

Entre las plantas con flores de apertura nocturna sobresalen varias cactáceas (*Armatocereus humilis*, *Hylocereus polyrhyzus* y *Pilosocereus colombianus*), algunas solanáceas y las especies del género *Capparis* de hábito arboreo. La polinización nocturna se da especialmente a través de murciélagos y de polillas (Lepidoptera), los cuales habitan en los fragmentos de bosques y cañadas que surcan las zonas mas secas.



Opuntia bella. Foto D. Garcés

Entre las especies de murciélagos que podrían estar cumpliendo un papel importante como polinizadores sobresalen en la zona las especies *Glossophaga soricina* y *Choeroniscus godmani* (Ospina-Ante 1998), las cuales corresponden al gremio de los nectarívoros. Debido a la carencia de información biológica sobre las especies de Chirópteros no es posible precisar cuales especies están polinizando, sin embargo, teniendo en cuenta la gran abundancia de cactus del género *Opuntia* florecidos y el registro anecdótico de un individuo de la especie *Glossophaga soricina* con una espina de *Opuntia* entre el ala, es evidente la

fuerte relación que existe entre estas especies por medio de la polinización.

La mayor parte de la dispersión de semillas de plantas con frutos carnosos de estos bosques, entre ellas las cactáceas, se da a través de aves frugívoras, le siguen en importancia los mamíferos entre los que se cuentan murciélagos, chuchas y perros de monte. Algunas especies entre las que se cuenta *Melocactus loboguerreroi*, son dispersadas por insectos, las pequeñas semillas menores de un milímetro son transportadas por hormigas, las cuales se constituyen en uno de sus principales aliados en la dispersión de este tipo de plantas de porte tan bajo a donde no llegan con frecuencia las aves y con frutos tan poco llamativos e inmersos en una abundante capa de lana.

Entre las aves, las especies pertenecientes al gremio de las frugívoras tienen una buena representación en la comunidad de aves total (20%, Tabla 18), de las cuales es indudable que algunas están cumpliendo un importante papel como dispersores de semillas de algunas especies vegetales de gran importancia para el sistema. Sobresalen algunas especies como el saltator pío-judío (*Saltator albicollis*) y el parlotero malcasado (*Tachyphonus rufus*), que fueron observados picoteando frutos maduros de Opuntia.

Tabla 18. Especies de aves pertenecientes al gremio de los frugívoros que se han registrado en la zona del enclave subxerofítico.

Familia	Especie	Subxerofítico	Seco
Tinamidae	*Crypturellus soui*		x
Cracidae	*Ortalis motmot*	x	x
Phasianidae	*Colinus cristatus*	x	x
Vireonidae	*Vireo olivaceus*	x	x
Thraupidae	*Euphonia laniirostris*		x
Thraupidae	*Euphonia saturata*	x	x
Thraupidae	*Euphonia xanthogaster*		x
Thraupidae	*Ramphocelus dimidiatus*	x	x
Thraupidae	*Ramphocelus flammigerus*	x	x
Thraupidae	*Ramphocelus icteronotus*	x	x
Thraupidae	*Tachyphonus luctuosus*	x	x
Thraupidae	*Tachyphonus rufus*	x	x
Thraupidae	*Tangara arthus*	x	x
Thraupidae	*Tangara nigroviridis*		x
Thraupidae	*Tangara vitriolina*	x	x
Thraupidae	*Thraupis episcopus*	x	x
Fringillidae	*Arremon aurantiirostris*	x	x
Fringillidae	*Saltator albicollis*	x	x

Fuente: Fundación Trópico. Memorias de campo

Cactáceas y Moráceas (*Ficus*) son los dos grupos de plantas que más aportan alimento en estos ecosistemas, las primeras en los lugares abiertos y el segundo grupo formando parte de los bosques de galería, pequeños fragmentos y algunas veces como individuos aislados en los sectores menos extremos. Otros grupos de plantas como las capparidáceas, algunas leguminosas, sapindáceas,

entre otras requieren de mamíferos para su dispersión, los cuales ya no existen allí, en algunos casos este papel lo han asumido vacas y caballos, los que a su vez también transportan semillas de especies invasoras y exóticas que se van afianzando cada vez mas ante el constante y creciente deterioro de estos ecosistemas.

Las cactáceas de palas (*Opuntia*) y las de hábito columnar o epífito se reproducen también vegetativamente a través de fragmentos, esto facilita su dispersión y las hace un poco menos vulnerables respecto a aquellas que como *M. Loboguerreroi* no cuentan con este mecanismo tan ventajoso. Las bromelias se dispersan por viento, al igual que las orquídeas y otros grupos de epífitas, sin embargo es importante que reinen ciertas condiciones para la germinación de las semillas y el establecimiento de las plantulas, lo cual solo se da en la corteza de los árboles del interior de los fragmentos y cañadas.

La conservación del enclave debe comprender también los bosques de transición, cañadas y bosques de galería, los cuales se constituyen en refugios y sitios de descanso y reproducción de las poblaciones de polinizadores y dispersores. Entre los grupos de vertebrados con estas funciones sobresalen los mamíferos, entre los cuales juegan papel principal los murciélagos. La asociación cactus – murciélago es una de las mas claras y productivas del bosque seco, pues a ella deben su permanencia en los ecosistemas numerosas especies.

Entre las especies de murciélagos que se han registrado en el enclave (12) sobresale la gran predominancia de frugívoros correspondiendo al 50 % de las especies registradas hasta la fecha (Tabla 19). La importancia de estas especies como dispersoras de semillas se hace evidente teniendo en cuenta que los murciélagos se caracterizan por transportar las semillas por grandes distancias y realizar sus deposiciones lejos del sitio de alimentación, lo cual no sucede con muchas especies de aves tropicales que defecan inmediatamente después de comer, constituyendo una ventaja en términos de dispersión para las plantas cuyos frutos son consumidos por las especies de murciélagos.

Entre estas plantas sobresalen las cactáceas del género *Opuntia*, de las cuales es común encontrar semillas en las deposiciones que hacen los murciélagos al momento de la captura, lo cual es una clara muestra de la fuerte relación entre estos cactus y las especies de murciélagos frugívoros a través de la dispersión.

Tabla 19. Especies de murciélagos registrados en la zona del enclave subxerofítico.

Familia	Subfamilia	Especie	G.A.	Estado de Conservación
Phyllostomidae	Phyllostominae	*Phyllostomus discolor*	I	Común
Phyllostomidae	Phyllostominae	*Phyllostomus hastatus*	C	Común
Phyllostomidae	Glossophaginae	*Choeroniscus godmani*	N	Común
Phyllostomidae	Glossophaginae	*Glossophaga soricina*	N	Común
Phyllostomidae	Carollinae	*Carollia castanea*	F	Común
Phyllostomidae	Carollinae	*Carollia perspicillata*	F	Común

Familia	Subfamilia	Especie	G.A.	Estado de Conservación
Phyllostomidae	Carollinae	*Rhinophylla alethina*	F	Raro
Phyllostomidae	Sternodermatinae	*Artibeus jamaicensis*	F	¿
Phyllostomidae	Sternodermatinae	*Artibeus lituratus*	F	Común
Phyllostomidae	Sternodermatinae	*Artibeus phaeotis*	F	Común
Desmodontinae		*Desmodus rotundus*	H	Común
Vespertilionidae		*Myotis nigricans*	I	Común

G.A.: Gremio alimenticio
Fuente: Fundación Trópico, 2003. Memorias de campo.

3. PÁJAROS CARPINTERO (*Picumnus granadensis*) Y ATRAPAMOSCAS (*Myiarchus apicalis*)

La dramática reducción de la vegetación natural de las zonas secas en nuestro país, como consecuencia principalmente de la ampliación de las fronteras agrícolas, plantea una grave amenaza para la viabilidad a largo plazo de algunas especies que se caracterizan por tener poblaciones localizadas en estas zonas considerándose que presentan algún grado de endemismo; es el caso del carpinterito punteado *Picumnus granadensis* y el atrapamoscas apical *Myiarchus apicalis*, de los cuales existen poblaciones en el enclave del Dagua.

En cuanto a *P. granadensis* se sabe de la existencia de poblaciones en otros sitios como el valle alto del Calima, valles medio y alto del Cauca, valle alto del Patía y posiblemente en el alto Río Sucio cerca de Frontino (Hilty & Brown 2001). En el caso de *M. apicalis* se le considera endémico de zonas secas en los valles altos del Dagua y Patía con poblaciones puntuales en los valles medio y alto del Cauca y Magdalena (Hilty & Brown 2001). De los sitios donde se conoce de la existencia de estas especies ninguno se encuentra actualmente incluido en el sistema de áreas protegidas. Aunque estas especies presentan poblaciones en otras áreas secas y aunque actualmente no se hayan incluidas en una categoría nacional de amenaza, es posible que afronten una seria reducción en sus poblaciones de la mano con el deterioro de su hábitat. Sin embargo es prematuro hacer afirmaciones al respecto dado que no existen estudios poblacionales de estas especies y se desconoce hasta que punto sean capaces de adaptarse a las condiciones de los ambientes modificados por las actividades humanas.

4. CACTÁCEAS ENDÉMICAS Y AMENAZADAS

En la actualidad, la mayor concentración de cactáceas tiene lugar en terrenos pendientes, pues en los terrenos planos y aptos para la agricultura o ganadería han sido erradicados. Los cactus Opuntia y Armatocereus forman colonias densas e impenetrables, en cuyo interior prosperan numerosas hierbas y arbustos. Las especies de cactus menos ramificadas como *Pilosocereus colombianus*, o sin ramificación como *Melocactus loboguerreroi* crecen dispersas o en pequeñas colonias en los sitios menos perturbados.

Melocactus loboguerreroi. Foto: D. Garcés.

La mayor parte de las especies que habitan la parte más plana y seca del enclave se han visto afectadas con los aumentos en las áreas cultivadas. Seria imposible medir los efectos sobre todas las especies, pero centrándose en las especies de cactáceas se encuentra que han sido seriamente afectadas sus poblaciones.

En las riveras de los ríos y sectores húmedos la vegetación es más abundante y la composición florística muy distinta a la de las laderas y valles secos. Son comunes las colonias de caña brava (*Gynerium sagittatum*), guadua (*Guadua angustifolia*), grandes caracolíes (*Anacardium excelsum*), písamos (*Eryhrina poeppigiana*, *E. fusca*), laureles (*Ocotea, Nectandra, Cinnamomum*), trompillos (*Guarea guidonia*), chumbimbes o jaboncillos (*Sapindus saponaria*), palmas como la zancona (*Syagrus sancona*) y el palmiche (*Sabal mauritiiformis*), heliconias (*Heliconia hirsuta, H. Latispatha, H. griggsiana*), matandreas (*Hedychium coronarium*), jengibres (*Renealmia cernua*), cañagrias (*Costus sp.*) y numerosas especies de hierbas y arbustos.

De las anteriores especies, siete son endémicas y todas ellas se encuentran amenazadas (Tabla 20).

Tabla 20. Especies de flora endémicas y amenazadas en la zona de estudio

FAMILIA	ESPECIE	NOTA
ARACEAE	*Anthurium buenaventurae*	Endémica Loboguerrero
CACTACEAE	*Frailea colombiana*	Endémica, posiblemente extinta. Existencia dudosa
CACTACEAE	*Melocactus loboguerreroi*	Endémica Loboguerrero
CACTACEAE	*Opuntia bella*	Endémica Loboguerrero
BROMELIACEAE	*Tillandsia mima*	Endémica, también en Garrapatas
ORCHIDACEAE	*Cattleya candida*	Endémica de la cuenca media del río Cauca
RUTACEAE	*Zanthoxylum gentryi*	Endémica laderas secas Cord. Occ. Valle

Fuente: Vargas, 1998 y 2003

Es posible que una de las especies que mas sufriera los rigores de la ganadería y sus actividades relacionadas (quema principalmente), fuera *Frailea colombiana* (Cactaceae), de la que solo se conoció un ejemplar colectado en Loboguerrero a principios del Siglo XX, y de la que nunca se volviera a tener noticia, como consecuencia probablemente de las quemas periódicas, en el mes de agosto, que tenían hasta hace unos años las montañas y bosques de tierras secas para tener rebrotes nuevos después de la temporada de lluvias. También es posible que esta especie haya sido descrita a partir de material no colectado en la zona, lo que de alguna manera explica el porqué nunca mas ha sido vista.

***Melocactus loboguerreroi*.** Originalmente de poblaciones bajas y restringidas a sitios abiertos, extraída para uso ornamental y de crecimiento lento. Es la más afectada por el cambio de uso de la zona, lo que antes era su hábitat se convirtió en cultivo. Las poblaciones más grandes fueron destruidas a fuerza de tractor y fuego. Hoy sobreviven pequeñas poblaciones dispersas en sitios donde su supervivencia no esta asegurada, el pisoteo del ganado y el fuego las destruyen, como también diezman las poblaciones de plántulas que crecen alrededor de los adultos. Exige esfuerzos mayúsculos para su conservación, necesita hábitat y estudios de poblaciones.

Opuntia bella. Escasa, poblaciones fragmentadas y en mal estado, solo unas pocas sobreviven en buenas condiciones. El efecto del tractor, el fuego y la caña disminuyeron sus poblaciones, pero a diferencia de *M. loboguerreroi*, se reproduce a partir de cualquier fragmento de la planta y en muchos tipos de suelos, sus frutos son llamativos y consumidos por muchas especies de aves, a diferencia de plantas casi rastreras como el cabeza de negro (Melocactus). Necesita áreas donde se pueda reproducir y recuperar sus poblaciones, también se ve amenazada por el uso de insecticidas que afectan las poblaciones de abejorros polinizadores.

Opuntia bella. Foto M. Ochoa.

Pilosocereus colombianus. La menos afectada hasta el momento ya que algunas de sus poblaciones grandes se encuentran fuera de las áreas más intervenidas por acciones humanas. Desafortunadamente las poblaciones más importantes se encuentran en el piedemonte y las zonas de montaña que son las más quemadas, lo que aumenta cada día las amenazas.

5. ECOTONOS

El enclave subxerofítico de la cuenca alta del río Dagua y su zona de influencia ofrece gran belleza paisajística. Se encuentran, en muy poco tiempo de recorrido por la vía Cali-Buenaventura, zonas muy secas con paisajes áridos y bosques húmedos. En especial la transición entre estos ecosistemas se considera como gran atractivo tanto por su valor ecológico como por su belleza física.

Entre las características más importantes de las áreas que rodean al enclave subxerofítico de Loboguerrero se encuentra su gran diversidad de flora y fauna. Estas franjas de transición o ecotonos se caracterizan por una fusión de elementos de zonas húmedas y de zonas secas, lo que en muchos casos ha dado la posibilidad de hibridizaciones, como en el caso de especies de orquídeas entre los más conocidos.

Los bosques de montaña de la cordillera occidental se caracterizan por la riqueza, el endemismo y la rareza de sus especies, muchas de las cuales sólo están representadas por unos pocos individuos. Entre los grupos más ricos en endemismos de las vertientes que rodean al enclave se encuentran orquídeas (Miltoniopsis, Dracula, etc), heliconias (*Heliconia gigantea, H. rhodantha, H. chrysocraspeda, H. arrecta, H. mucilaginosa, H. spiralis, H. badilloi, H. intermedia, H. robertoi, H. terciopela, H. Titanum*) y otros grupos menos numerosos que por lo menos en la cuenca del río Digua están representadas únicamente por su colección tipo.

La zona húmeda de Bitaco es uno de los sitios más atractivos para los orquidólogos junto a la cuenca del río Digua y parte alta de Dagua arriba del enclave. Estos tres sitios son considerados entre los más ricos en especies y los de mayor endemismo para la zona de estudio.

6. VENADO COLIBLANCO (*Odocoileus virginianus*)

Odocoileus virginianus.
Foto: D. Garcés.

Se tiene reporte de su presencia hace unos 30 años atrás. Se presume que por la transformación del territorio y su capacidad de movimiento se desplazó a las zonas altas. Por no tener certeza de su existencia y no contar con datos de distribución o patrones de uso del hábitat en el enclave, no se analizará como objeto de conservación. Sin embargo, se espera que la conservación del enclave genere las condiciones para que regrese a colonizar la zona.

La Figura 11 representa la distribución en el territorio de los objetos de conservación.

Figura 11: Objetos de conservación para el área de estudio

B. PRESIONES

Están consideradas como los tipos de destrucción o degradación que afectan los objetos de conservación y reducen su viabilidad. El daño puede ocurrir directamente al objeto de conservación, o indirectamente a un proceso ecológico importante para sostener el objeto de conservación. Las siguientes son las presiones identificadas en el enclave subxerofítico de la cuenca alta del río Dagua y su zona de influencia:

1. FRAGMENTACION Y AISLAMIENTO DEL HÁBITAT

Desde épocas precolombinas, el cañón del río Dagua fue paso obligado para la comunicación entre la zona baja del Pacífico y la cuenca del río Cauca. Posteriormente, se establecieron allí colonos y se introdujeron especies de ganado y cultivos.

Adecuación de tierras para la ganadería.
Foto: M. Ochoa.

La desaparición de la cobertura boscosa a través de la tala, extracción de madera y del fuego ha simplificado la composición y la estructura del bosque. Muy seguramente la zona del enclave estuvo cubierta de bosques bajos y secos, y que solo en los sectores abiertos, más secos y expuestos al mayor efecto de los vientos dominaran las cactáceas y rastrojos bajos de leguminosas. Aunque el desarrollo de las especies de flora tiende a ser muy rápido en las zonas secas, si no se permite la recuperación de las poblaciones a través de impactos fuertes y permanentes, estas se extinguen a se reducen a pequeñas poblaciones en los sitios menos alterados.

A pesar de ser un sector con déficit de agua, los pobladores se las arreglan para sacar adelante sus cultivos de tomate, pimentón, frutales y caña panelera. Desafortunadamente en los últimos años se ha incrementado el área cultivada en caña, poniendo en serio riesgo las pequeñas áreas en las cuales subsisten pequeños reductos de vegetación típica.

2. COMPOSICIÓN BIOLÓGICA DEL ECOSISTEMA SUBXEROFÍTICO ALTERADA

Las condiciones originales del enclave han sido transformadas y la cobertura original ha desaparecido casi por completo, hoy es más árido debido a la desaparición y canalización de pequeñas quebradas y el efecto repetido del fuego durante muchos años. El fuego es uno de los elementos simplificadores de los ecosistemas mas importantes, en regiones donde los bosques secos y muy secos han estado sometidas a fuego desde sus orígenes, las especies han desarrollado estrategias que les permiten sobrevivir, tal es el caso de cortezas y partes subterráneas adaptadas, sin embargo este tipo de plantas no existen en Loboguerrero, posiblemente porque naturalmente no estaba sometido a fuego o porque la presión ha sido tal que hasta este tipo de especies ya han desaparecido.

Las especies pequeñas, rastreras y más susceptibles, son las que primero desaparecen, es posible que eso haya pasado con *Fraylea colombiana* y muchas otras especies de plantas, anfibios y pequeños mamíferos endémicos de los cuales ya nunca se tendrá noticia. Con estas desapariciones se rompen relaciones ecológicas propias de la zona que difícilmente se restablecerán.

3. PÉRDIDA DEL HÁBITAT

Desafortunadamente, el enclave es el único sector plano o por lo menos de pendientes suaves en la zona, esto ha permitido la mayor concentración de pobladores y el establecimiento de sistemas productivos desde las épocas en que esta ruta tomó importancia para la economía de la región y del país. La llegada del tren trajo consigo empleo y desarrollo al sector, así como numerosos científicos interesados en conocer este enclave y su flora, haciéndolo conocer en el mundo entero como uno de los sitios más particulares gracias a su ubicación y presencia de varios endemismos en un área tan pequeña. Pero el tren trajo también turistas que compraban plantas como recuerdo de este viaje, lo que posiblemente haya disminuido notoriamente las poblaciones de varias especies. Otra de las consecuencias negativas del paso del tren y de la carretera es la aceleración de la intervención humana a través de la ganadería y la agricultura.

La simplificación de estos ecosistemas es constante a través de la adecuación de tierras para la agricultura, uso de maquinaria, uso de agroquímicos, canalización de las aguas, establecimiento de riego en los sectores mas secos, tala, quema, extracción selectiva de especies para leña, madera y comercio de ornamentales y medicinales, lo mismo que a partir de la cacería de aves dispersoras.

4. CAMBIOS EN LA DISPOSICIÓN DE ALIMENTO Y ALTERACIÓN DE LAS DINÁMICAS DE LAS COMUNIDADES NATURALES DEL ECOSISTEMA

Uno de los efectos principales de la desaparición del hábitat es la desaparición de las poblaciones de animales. Si no existen condiciones para el establecimiento y permanencia de las poblaciones de polinizadores y dispersores, las consecuencias sobre las poblaciones de plantas son catastróficas.

Actualmente, más del 95% de la cobertura original del enclave ha desaparecido, con ella el hábitat para las especies de flora y fauna. La ruptura de las relaciones planta animal es cada vez mas alarmante, el alimento escasea al igual que los refugios y sitios de anidación, la tala de especies de maderas finas deja in alimento a muchas ves y la quema y uso de agroquímicos perjudica notoriamente las poblaciones de polinizadores.

5. REGIMEN HIDROLÓGICO ALTERADO

La modificación de los cauces de las quebradas y pequeños afloramientos que surcaban el enclave agudizó el déficit de agua, las especies de anfibios, insectos, peces y plantas asociados a estos hábitats han desaparecido o se encuentran en peligro de desaparecer. Igual efecto tiene el establecimiento de sistemas de riego en la zona, pues esto permite el desarrollo y la invasión de las áreas mas secas por especies pioneras y la desaparición de aquellas con requerimientos de sequía para sus ciclos vitales.

Otro de los aspectos que ha afectado notoriamente los regímenes de humedad dentro del enclave es la deforestación de las cabeceras de las cañadas y las quemas, la consecuencia de estas prácticas es la desaparición de fuentes de agua o en el mejor de los casos la disminución de los caudales existentes.

C. FUENTES DE PRESIÓN

Las fuentes de presión son las causas o agentes de destrucción o degradación. Éstas son actividades humanas, típicamente los usos del suelo, del agua o de otros componentes de la biodiversidad, las cuales generan las presiones. Cada presión tiene por lo menos una fuente y a menudo tiene fuentes múltiples. Para el caso, se consideran las fuentes de presión más inmediatas que pueden disminuirse con estrategias prácticas. Para el área de estudio las fuentes de presión identificadas son:

Vía Cali-Buenaventura. Factor importante de transformación de la zona. Foto: M. Ochoa.

1. DESARROLLOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y URBANA

La construcción de la vía Cali - Buenaventura entre los años 50 y 60, que atraviesa la totalidad del enclave subxerofítico y comunica el interior del país con el puerto de Buenaventura y por la cual se moviliza más del 60% del total de volumen de carga del país, ha sido uno de los principales factores de impulso para la localización de asentamientos humanos y sus respectivas obras de infraestructura. A este corredor vial vehicular se suma el ferrocarril del Pacífico que

igualmente atraviesa el enclave y que en sus buenas épocas movilizó gran cantidad de turistas, que como se mencionaba anteriormente, acostumbraban llevar consigo plantas propias de la zona como recuerdo de su viaje.

En el enclave se encuentra la totalidad de la cabecera urbana del municipio de Dagua y los centros poblados de los corregimientos de Loboguerrero y Atuncela.

Por otro lado, la Empresa Colombiana de Petróleos - ECOPETROL cuenta con redes en la zona, las cuales representan alto riesgo por los derrames del crudo por las voladuras. Como parte de su contribución, ECOPETROL financia para los pobladores proyectos productivos.

2. GANADERÍA EXTENSIVA

La ganadería ha sido durante muchos años una de las actividades más nocivas para el enclave subxerofítico y sus alrededores, debido a los desmontes, quemas y pastoreo de ganado. La simplificación del ecosistema ha sido cada vez mayor hasta los niveles actuales, es posible que en otras épocas todo este valle seco estuviera cubierto de bosques similares al que se conservan en cañadas y fragmentos, y que las montañas circundantes estuvieran cubiertas de rastrojos bajos debido a la presencia de fuertes vientos en la zona.

En la actualidad, los bosques existentes se restringen a cañadas profundas, desfiladeros y unos pocos fragmentos entre los que sobresale el de la finca Las Cruces que no obstante enfrenta un alto riesgo de incendio, pues el fragmento se encuentra dentro de un sector que con frecuencia es quemado para la apertura de potreros o para la disposición de residuos sólido y es atravesado por un camino veredal de alto tráfico. Este bosque no tiene ningún aislamiento de las zonas de alto riesgo por fuego, lo que lo hace altamente vulnerable.

Si la situación se observa desde la posición de quien quisiera tener esa tierra cultivada, pues el área del bosque es aun fértil, plana y cerca del agua (acueducto o sistema de riego), seria muy fácil prenderle fuego y eliminar este “rastrojo improductivo”, en una región donde cualquier hectárea adicional es bienvenida.

Mientras al bosque esté entrando ganado la regeneración natural se verá afectada. Muchas especies de árboles especialmente están representadas por unos pocos individuos, pero su regeneración puede ser abundante en el interior del bosque. El ganado no solo consume algunas plantas sino que destruye con el pisoteo semillas y plántulas, además compacta los sectores por los que más transita y los dormideros, ocasionando además la perdida de la delgada capa vegetal del suelo, y que aunado a las fuertes pendientes de la zona, han ocasionado enormes desplazamientos del suelo, dejando al descubierto la roca madre.

Otro impacto del ganado es la introducción al bosque de pioneras cuyas semillas van adheridas al pelo o en las heces, lo que causa la invasión de especies que desfavorecen la estructura y composición del bosque, a la vez que compiten de manera desigual con especies de interior de poco desarrollo

3. AMPLIACIÓN Y ADECUACIÓN DE TIERRAS PARA AGRICULTURA DE MONOCULTIVO Y USO DE AGROQUIMICOS

La zona del enclave subxerofítico se caracteriza por la presencia de grandes propietarios cuyo afán productivo y económico impulsa la ampliación de tierras para cultivos que en general utilizan maquinaria y agroquímicos. Ello apoyado en que cuando se zonifica desde un punto de vista socioeconómico se determina que estos suelos son de vocación agrícola. Por este motivo la mayoría de estos bosques se han convertido en fragmentos tan pequeños y perturbados que han perdido el carisma necesario para que los conservacionistas clásicos hagan algo por ellos. La zona ha sufrido una presión muy fuerte por sus características climáticas, edáficas y la propensión que tienen para ser abiertos por fuego. Todo esto facilita la colonización humana (el asentamiento de economías al rededor de la agricultura y la ganadería).

Para la adecuación de tierras se ha hecho recurrente la construcción de sistemas ó distritos de riego que modifican las condiciones naturales del ecosistema. En varios casos estas obras cuentan con el apoyo técnico y económico de instituciones como ECOPETROL, CVC y Fundación Carvajal.

Entre los principales productos se encuentra la caña panelera, inserta en el mercado local y regional, que cubre parches considerables del enclave. Los trapiches paneleros asociados demandan grandes cantidades de leña, lo cual también se constituye como una presión sobre el ecosistema.

También se encuentran pequeñas y medianas extensiones de cultivos itinerantes, generalmente de pequeños propietarios o terrenos en arriendo dedicados a la producción de tomate, maracuyá y otros. Los cultivos de piña y ají tienen tendencia a la expansión debido a la demanda actual del mercado y a la construcción de sistemas especializados de riego.

Es de anotar que dichos sistemas de riego implican la canalización de aguas para ser llevadas a los cultivos, lo cual le ha quitado la humedad a las cañadas y bosques, ya que el agua que antes mantenía regimenes de humedad mas altos en el interior del bosque y las cañadas, y permitía la existencia de varias especies, hoy en peligro de desaparecer ante cambios tan drástico en los regímenes de humedad. Uno de esos casos es el de *Anthurium buenaventurae* endémico de la zona y residente solo en cañadas, eso sin contar los efectos sobre fauna acuática y subacuática como camarones, anfibios, peces, insectos, entre otros.

En cuanto al uso de agroquímicos, sus efectos se extienden sobre toda la flora y fauna local, especialmente el uso de herbicidas e insecticidas cuyos efectos pueden disminuir poblaciones de polinizadores y dispersores.

4. EXTRACCIÓN DE MADERA

Es uno de los factores de mayor amenaza sobre los relictos, pues en muchas de las casas se cocina con leña y se extrae madera para la construcción. Las posteaduras de las fincas se extraen del bosque y toda esta presión recae sobre las especies más duras, de mayor duración y desafortunadamente esas son las mas amenazadas. La extracción de madera y leña de los bosques y cañadas no permite la recuperación de las poblaciones, lo que hace indispensable la ejecución de proyectos que favorezcan el establecimiento de cercas vivas y bosques dendroenergéticos en la zona para mitigar impactos

5. EXTRACCIÓN Y COMERCIO ILÍCITO DE FAUNA Y FLORA

Entre los grupos más afectados por esta práctica se encuentran las orquídeas, *Cattleya candida* que existió en el sector semiplano pero ya no se encuentra, la extracción acabó sus poblaciones allí. Otras como *Oncidium cartagenese* de la que aun quedan pequeños grupos también ha sido y sigue siendo extraída. *Vanilla sp.* todavía persiste en el interior del fragmento, pero solo unas pocas plantas representan hoy a una de las especies más promisorias en otras épocas, cuando la vainilla se extraía de esta orquídea. La presión en el pasado se centró sobre orquídeas, bromelias y cactáceas de crecimiento cefaloide. Hoy se extraen orquídeas y bromelias principalmente.

En cuanto a la fauna se observa la disminución de las poblaciones de aves dispersoras. Es común la cacería de guacharacas y otras aves que se consideran comestibles. Estas aves son el principal dispersor de las especies de Lauráceas y Moráceas, entre otras.

Bromelia. Foto: W. Vargas

6. DESCONOCIMIENTO POR PARTE DE LOS ACTORES SOCIALES DE LA IMPORTANCIA ECOLÓGICA DEL ENCLAVE SUBXEROFÍTICO

Quizá una de las principales fuentes de presión sobre el ecosistema, que desencadena buena parte de las presiones, es el desconocimiento del valor ecológico y ecosistémico del paisaje del enclave subxerofítico. En general la percepción de habitantes y visitantes es que ésta es una zona muy improductiva para la que se hace indispensable la generación de condiciones que la conviertan en un territorio verde. Incluso se piensa que su aridez es consecuencia de la intervención humana y que deberían emprenderse acciones para su recuperación.

Es de anotar que esto ha generado que incluso los más sensibilizados hacia la conservación implementen prácticas que van en contra del mantenimiento de las condiciones originales del ecosistema y que aún no se haya avanzado en la investigación de alternativas económicas que pudieran contribuir en la conservación del sitio, como por ejemplo el turismo asociado a la rareza del enclave y la producción sostenible con base en vegetación propia del sitio y que no requiera alterar sus regímenes microclimáticos.

La Figura 12 representa una síntesis de las relaciones entre los objetos de conservación, las presiones y las fuentes de presión que sobre éstos inciden y los actores sociales presentes en la zona. La Figura 13 presenta la localización geográfica de las fuentes de presión.

Figura 12: Relación objetos de conservación, presiones, fuentes de presión y actores

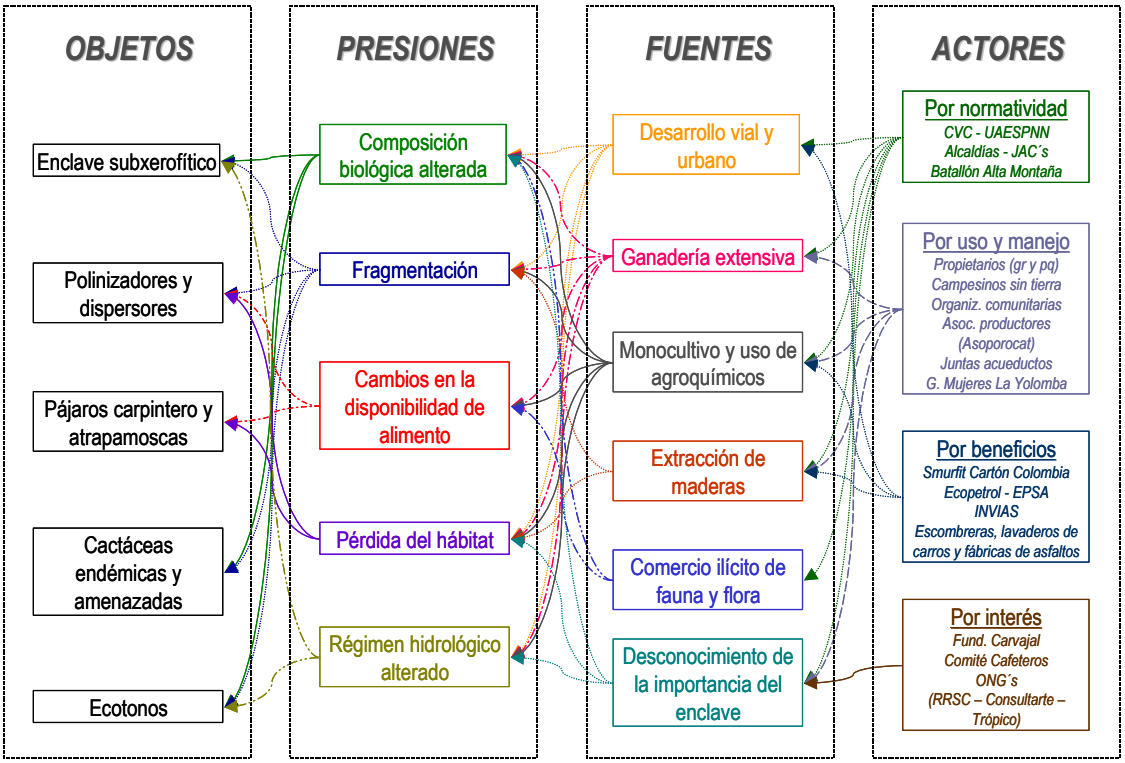


Figura 13: Fuentes de presión sobre los objetos de conservación

D. ACTORES SOCIALES Y SU INCIDENCIA EN LA CONSERVACIÓN EN LA ZONA

Un análisis de los actores sociales permite identificar los sujetos individuales y/o colectivos cuyas actividades ejercen presión directa (positiva o negativa) sobre los objetos de conservación en el enclave subxerofítico. Desde esta identificación, es posible el planteamiento de alternativas para el manejo, el diseño y la implementación de un proceso de concertación para la conservación partiendo del conocimiento de las fuentes de presión ejercidas por las actividades humanas sobre el área en cuestión.

En el proceso de caracterización preliminar de la zona de estudio, en lo que respecta a su composición social y a los actores claves para la conservación, se ha efectuado una aproximación que permita identificar los sujetos potenciales para la elaboración de una propuesta de alternativas para el manejo, el diseño y la implementación de un proceso de concertación para la conservación del área.

Como se mencionó en el Capítulo I, en esta caracterización de actores sociales se retomarán las categorías planteadas en el **SIDAP,** bajo cuyos criterios se pueden contar:

a) Actores por normatividad

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC). La Unidad de Manejo de Cuenca (UMC) alto Dagua- La Cumbre- Restrepo con sede en la cabecera municipal de Dagua, es un actor institucional que por su razón de ser se relaciona directamente con la conservación y desarrollo sostenible del área del enclave subxerofítico.

Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales (UAESPNN). El programa Parque Nacional Natural Farallones hace presencia en la zona con una oficina en el poblado de El Queremal a cargo de un funcionario permanente. Las acciones de la Unidad de Parques en el área y su zona amortiguadora a lo largo de la carretera Simón Bolívar (límite nororiental del Parque), están limitadas a visitas esporádicas de un funcionario. No existen programas de gobierno específicos ni acciones concretas para esta área aparte de las consignadas en los documentos de los Planes Operativos del programa Farallones adscrito a la territorial Suroccidente de la UAESPNN (Ministerio del Medio Ambiente y Vivienda).

Secretaría de Educación Departamental. Los núcleos educativos (profesores-escuelas) son escenarios importantes debido a su estatus social dentro de las comunidades y su vinculación con proyectos en el área de estudio.

Alcaldía Municipal de Dagua. Como ente de gobierno y administrativo, la alcaldía es un actor institucional importante para la toma de decisiones y concertación con otros actores del Enclave Subxerofítico. Como parte del gobierno municipal, la Unidad Municipal de Asistencia Técnica

Agropecuaria (UMATA) y la Gerencia Social son escenarios que vinculan directamente procesos sociales y económicos con sectores de población localizados en el área de estudio.

Juntas de Acción Comunal (JAC). El liderazgo de las localidades (veredas) está expresado normativamente por las JAC cuyos integrantes representan en algunos casos el liderazgo y la toma de decisiones a escala local, actuando como mediadores entre las poblaciones veredales, las instancias político administrativas del municipio y agentes externos que inciden sobre sus territorios.

Batallón de Alta Montaña No 3. Este Batallón adscrito a la Tercera Brigada del Ejercito Nacional hace presencia en la zona realizando operativos contraguerrilla de control y vigilancia.

b) Actores por uso y manejo

Grandes Propietarios. Son generalmente grandes hacendados ausentistas dueños de la tierra. Las situaciones más características en la zona son: ceder en arriendo parte de sus predios durante períodos de tiempo a productores dedicados a cultivos de caña que proveen de materia prima a trapiches paneleros o dedicar las tierras a la ganadería extensiva bajo la supervisión de un administrador o "mayordomo". Estas grandes extensiones se caracterizan por pasturas y relictos de vegetación típica del enclave.

Pequeños Propietarios. Unidades domésticas de producción. Pequeños predios dispersos en el área del enclave subxerofítico dedicados a cultivos de "pancoger" dentro de una economía de subsistencia.

Campesinos sin tierra, jornaleros y arrendatarios. Trabajadores rurales que se integran a sistemas productivos específicos como mano de obra (fuerza de trabajo). Para este grupo de actores, "la hacienda" es el espacio social que integra población cuyas acciones inciden directamente sobre la oferta de bienes y servicios ambientales del enclave. El poder de decisión está en manos del hacendado, propietario de la tierra.

Organizaciones Comunitarias. Alrededor del año 1997, CORPOCUENCAS fomentó la creación de "organizaciones comunitarias" con el objeto de conseguir contrataciones con la CVC y otras instituciones de la región. Estas organizaciones de cobertura veredal (o corregimiento) constituidas con una visión "ambientalista", en la mayoría de los casos no representan procesos organizativos de base, sino grupos temporales de sectores de la población local organizados alrededor de proyectos puntuales subsidiados por entidades gubernamentales.

Existe una lista de organizaciones bajo la figura de "Cooperativa Ecológica" en el municipio de Dagua entre las que se mencionan:

Asopropalmar (Corregimiento El Palmar)
Cooperativa Ecológica Ambichinte (Km. 30, antigua vía al mar)
Cooperativa Ecológica El Salado (Corregimiento de El Salado)
Cooperativa Ecológica Chorreras de Bahondo (Vereda Bahondo)

Cooperativa Ecológica Los Manantiales (Corregimiento Loboguerrero)
Cooperativa El Piñal (Corregimiento del Piñal)
Corpodagua (Cabecera de Dagua)
Cooperativa Ecológica Paz Verde (Vereda El Chilcal)
Cooperativa Ecológica La Guinea (Vereda La Guinea)
Cooperativa Ecológica Reforestemos a Jiguales (Corregimiento de Jiguales)
Corporación Corfopal (Cabecera de Dagua)
AGROECOL (El Limonar)
FUNDAESMERALDA (La Esmeralda)

Un acercamiento inicial a este tipo de organizaciones permite identificar los siguientes escenarios como actores sociales potenciales en un proceso de planificación y concertación:

Asociaciones de productores. Aunque no existe un dato claro de parte de la administración municipal, la UMATA o la CVC a cerca de asociaciones de este tipo legalmente constituidas, es posible identificar grupos sociales de trabajo entorno al aspecto productivo.

Entre estas asociaciones de productores, el Trapiche Panelero es un ejemplo de espacio social productivo que tiene una incidencia directa sobre el enclave subxerofítico debido a que los sujetos que lo integran obtiene su subsistencia del la tierra cultivada con caña. No se identifican relaciones de cooperación o integración entre Trapiches más que el de la competencia por el mercado lo cual permite suponer una ausencia de organización especializada en el sector productivo panelero.

Asociación de Productores y Cultivadores de Atuncela (ASOPROCAT). Proyecto de procesadora de ají apoyado por la Fundación Carvajal.

Juntas de Acueducto. En una zona seca como el área de estudio, es importante considerar este tipo de asociaciones de personas entorno a la búsqueda de obtener el recurso agua, que puede tener un impacto directo sobre el enclave en caso de la implementación de distritos de riego para el cultivo y la "adecuación" de tierras con fines productivos. Han sido identificadas Juntas de Acueducto en Atuncela y La Yolomba. Es posible que haya más Juntas de este tipo y sería importante indagar sobre sus expectativas con el agua (acueductos, distritos de riego, etc.) para determinar las posibles fuentes de presión sobre el enclave a futuro.

Asociación de Mujeres La Yolomba. En la vereda la Yolomba existe una asociación de mujeres que trabajan por un proyecto de distrito de riego. Concesión de agua aprobada por CVC.

c) Actores por beneficios

Smurfit Cartón de Colombia. Plantaciones forestales en los municipios de La Cumbre y Restrepo.

Empresa de Energía del Pacífico (EPSA S.A.). Encargada de administrar la hidroeléctrica del Alto Anchicayá. Esta hidroeléctrica se beneficia de la oferta hídrica de la cuenca del río Anchicayá y conduce energía eléctrica por líneas de alta tensión a través de la región hacia Cali y Buenaventura.

También es la encargada del mantenimiento de la antigua vía Cali-Buenaventura que proporciona el acceso a sus empleados hasta las instalaciones de la Empresa. Representa una fuente de empleo temporal para la población de la región consistente en limpieza y mantenimiento de infraestructura. Genera regalías al Municipio de Dagua.

Transportadores. Diversas empresas de transporte, tanto de carga pesada como de pasajeros, hacen uso de la vía principal Cali-Buenaventura y de otras vías alternas, como la antigua carretera con el destino en la cuenca del río Digua. Estas empresas se benefician de la carretera y prestan a la vez un servicio de comunicaciones para la población de la región.

Empresa Colombiana de Petróleos (ECOPETROL). Cuenta con el poliducto entre Yumbo y Buenaventura. En la zona de influencia realiza inversión en proyectos. Actualmente está involucrada en la creación de un Distrito de Riego en Atuncela (quebrada La Jiménez, vereda El Rusio) que permita el cultivo de ají y otros productos agrícolas para exportar. En convenio con la Secretaría de Educación de la Alcaldía de Dagua y la CVC, apoya proyectos de formación ciudadana en la zona.

Secadora de harina de pescado. Loboguerrero.

Escombrera de INVIAS. Loboguerrero.

Fábrica de asfaltos premezclados. Loboguerrero.

Fibra Óptica. Atraviesa la totalidad del enclave por el trazado de la vía.
Curia La Yolomba. Párroco Miguel Ángel Mejía, cultivo de frutales por goteo.

Lavaderos de carros. Vereda La Yolomba.

d) Actores por interés

Fundación Carvajal. Apoyo de proyectos productivos agroindustriales.

Consultarte. Proyecto de reconversión, comercialización y generación de ingresos.

Comité de Cafeteros. Diversificación de café. Promoción del cultivo de piña en la región.

Fundación Trópico. ONG ambientalista apoyando procesos de reconversión tecnológica, seguridad y autonomía alimentaria y conservación de la biodiversidad en el municipio de Dagua (corregimiento El Queremal y zona del enclave subxerofítico).

Asociación Red Colombiana de Reservas de la Sociedad Civil. A través de un convenio de asociación con la CVC se encuentra promoviendo la creación y planificación de reservas privadas en la zona del enclave subxerofítico.

Conga. Corporación de ONG´s del Pacífico Colombiano.

E. ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD PARA LA CONSERVACIÓN DEL ÁREA

Existen varias condiciones favorables a la conservación de la zona. Entre ellas se cuenta que el 38.15% del territorio está conformado por bosques naturales y el 55.5% no tiene conflictos por uso del suelo. Por otra parte la población habitante es básicamente rural, lo que significa bajos índices de densidad, que es en parte, garantía de que la demanda de bienes y servicios ambientales no sea excesiva.

La evaluación de los objetos de conservación, las presiones y las fuentes de presión resulta en un listado de amenazas críticas para el área de conservación. Una amenaza es la combinación de una fuente y la presión que ésta causa a un objeto de conservación ó sistema. Las amenazas críticas son aquellas con el mayor impacto sobre los objetos de conservación en un área. En este caso se identifican como amenazas críticas la ampliación y adecuación de tierras para la agricultura de monocultivo y el uso de agroquímicos y la ganadería extensiva, como se presenta en el Anexo 4, cuyo análisis arrojó los siguientes resultados clave:

En general el estado de amenaza para toda la zona es MUY ALTO y los objetos de conservación más afectados son: el sistema ecológico del enclave subxerofítico y el conjunto de cactáceas endémicas y amenazadas. Los grupos de polinizadores y dispersores y los pájaros carpintero y atrapamoscas se enfrentan a una amenaza ALTA y los ecotonos presentan en general un nivel BAJO de amenaza (Tabla 21).

Tabla 21: Resumen de las amenazas activas en la zona

Principales amenazas críticas en el sitio	**OBJETOS DE CONSERVACIÓN**						**Puntuación total**
	Sistema ecológico del enclave subxerofítico	Polinizadores y dispersores	Pájaros carpintero y atrapamoscas	Cactáceas endémicas y amenazadas	Ecotonos	Valor jerárquico global de amenaza	
Monocultivos y uso de agroquímicos	Muy Alto	Alto	Alto	Muy Alto	Bajo	Muy Alto	**5,52**
Ganadería extensiva	Muy Alto	Alto	Medio	Muy Alto	Bajo	Muy Alto	**5,12**
Desarrollo vial y urbano	Muy Alto	Alto	Medio	Alto	Bajo	Alto	**4,12**
Comercio ilícito de flora y fauna	Alto	-	Alto	Alto	-	Alto	**3,00**
Extracción de madera	Medio	Alto	Medio	Alto	Bajo	Alto	**2,42**
Desconocimiento de la importancia ecológica del enclave	Alto	Medio	Medio	Alto	Bajo	Alto	**2,42**
Estado de amenaza para los objetos de conservación y el sitio en su totalidad	***Muy Alto***	***Alto***	***Alto***	***Muy Alto***	***Bajo***	***Muy Alto***	

Fuente: Fundación Trópico, 2003

La misma aplicación calificó y corroboró que la salud de la biodiversidad[10] de la zona se encuentra en estado REGULAR y que está enfrentada a una amenaza global MUY ALTA. Sin embargo, la valoración de capacidad global[11], se encuentra en una categoría ALTA. Esto debido principalmente a la voluntad de conservación que se manifiesta por parte de los actores sociales de la zona y del apoyo por parte de los funcionarios gubernamentales presentes en la zona (Tabla 22).

Tabla 22: Medidas de éxito en la conservación de la zona

Medidas de éxito en conservación			
Sitio:	Enclave subxerofítico de la cuenca alta del río Dagua y su zona de influencia		
OC 1:	Sistema ecológico del enclave subxerofítico	**Calificación global de la salud de la biodiversidad del sitio**	**REGULAR**
OC 1:	Polinizadores y dispersores		
OC 1:	Pájaros carpintero y atrapamoscas	**Calificación global de amenaza**	**MUY ALTO**
OC 1:	Cactáceas endémicas y amenazadas		
OC 1:	Ecotonos	**Capacidad Global**	**ALTO**

OC=Objeto de conservación

Fuente: Fundación Trópico, 2003

[10] Se refiere a la evaluación de la viabilidad de los objetos de conservación, considerando tamaño, condición y contexto paisajístico.
[11] Entendida como la viabilidad para la conservación y que observa aspectos tales como la presencia de personal con responsabilidad enfocada en el sitio, las posibilidades de financiamiento del proyecto y el apoyo con que cuenta el proyecto.

IV. PROPUESTA PARA LA CONSERVACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Con base en el análisis de los componentes del Capítulo anterior, se proponen metas de conservación viables para los objetos focales, así como las estrategias y las acciones necesarias para disminuir las amenazas críticas y consolidar la zona como un área de manejo especial. Esta propuesta se enmarca en los Objetivos de Conservación para el Valle del Cauca, a saber:

- Garantizar la permanencia del medio natural como fundamento de la integralidad y pervivencia de las culturas.

- Promover, implementar y desarrollar tecnologías apropiadas y sistemas sostenibles de producción agropecuaria entre todos los actores del campo en el departamento: agricultores de ladera, ganaderos, cafeteros, agricultores y cañicultores del valle geográfico del Río Cauca, entre otros.

- Consolidar las áreas protegidas como instrumentos para la educación y capacitación para las comunidades étnicas y campesinas, que involucren los conocimientos tradicionales y los incorpore a los programas de investigación, manejo y evaluación de las áreas protegidas, los ecosistemas y la biodiversidad en general.

- Conservar y promover sistemas tradicionales de producción y manejo de los recursos, tanto cultivados como silvestres, los valore e involucre en programas de conservación y manejo, a fin de garantizar la disponibilidad de bienes y servicios ambientales para las generaciones futuras.

- Restaurar y recuperar ecosistemas, cuencas hidrográficas y otras áreas degradadas.

- Garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales para beneficio de la comunidad en general, pero especialmente a los residentes en las zonas aledañas a las áreas de conservación.

Vale la pena destacar que la consolidación de esta zona como de manejo especial, contribuiría en la formación de un *subsistema de áreas protegidas*, incluyendo el Parque Nacional Natural **PNN Farallones de Cali,** la **Reserva Forestal de Bitaco** (cuenca Pacífico), la **Reserva Forestal Bosque de Yotoco** (única área reservada del bosque premontano en la cuenca del Valle del Cauca), la **Reserva Forestal del Río Escalerete**, las reservas **Cervatana** y **Río Bravo** (lideradas por la Alcaldía de Calima Darién), el **Páramo del Duende** (en proceso de declaratoria como área protegida), la **Reserva Forestal de Cali** y la **Reserva Natural Laguna de Sonso**, en el valle geográfico del río Cauca (Figura 14).

Figura 14: Subsistema de áreas protegidas propuesto

Con este subsistema se aportaría al proceso de restauración de la conexión original existente entre los bosques del Pacífico y del valle geográfico del río Cauca. Por lo tanto, a los objetivos de conservación anotados, se propone adicionar como objetivo específico para la zona el siguiente:

- **Contribuir en la consolidación de un subsistema de áreas protegidas que interactúen bajo criterios biológicos, socioculturales y territoriales y se integren en el diseño e implementación de programas y proyectos con visión de región.**

A. METAS DE CONSERVACIÓN

Como punto de partida para el desarrollo de la propuesta, se han definido las siguientes metas de conservación, que surgen del análisis de las interacciones entre las necesidades de conservación y la situación de contexto de la zona y que se enmarcan en los Objetivos de Conservación mencionados.

Tabla 23: Objetos de conservación y metas de conservación

OBJETO	METAS
Sistema ecológico del enclave subxerofítico	• Recuperar y mantener los procesos ecológicos del enclave subxerofítico en aspectos como flujos de humedad y diversidad • Incrementar la representatividad del ecosistema subxerofítico original
Polinizadores y dispersores de las plantas del enclave subxerofítico y del bosque muy seco tropical	• Mantener poblaciones viables de polinizadores y dispersores de las plantas del enclave (murciélagos, cucarrones, etc.)
Pájaros carpintero y atrapamoscas	• Mantener poblaciones viables de los pájaros carpintero y atrapamoscas
Cactáceas endémicas y amenazadas	• Estabilizar y recuperar las cactáceas endémicas y amenazadas • Incrementar y mantener la vegetación xerofítica
Ecotonos	• Mantener y recuperar los procesos ecológicos de los ecotonos

B. ZONIFICACIÓN PROPUESTA

A fin de materializar los objetivos y las metas propuestas para el área, esta zonificación incorpora el análisis de las variables bióticas y socioeconómicas y proporciona herramientas para el manejo, uso y ocupación del territorio, mediante la definición de siete zonas homogéneas agrupadas a su vez en cuatro categorías, con base en su importancia y en las recomendaciones pertinentes.

De acuerdo con lo observado en la caracterización socioeconómica, vale anotar que la zona tiene una larga historia de poblamiento y que en ella existen flujos muy fuertes de la economía nacional y regional, al estar atravesada por la vía Cali-Buenaventura y por el Ferrocarril. No obstante, la zonificación ha sido diseñada de manera que se potencie la protección de las áreas estratégicas

para el mantenimiento de procesos ecológicos propios de la zona y que a su vez se re-conceptúen las actividades productivas presentes, posibilitando su economía en el marco de la sostenibilidad.

Las siguientes son las zonas propuestas:

1. ÁREAS PARA LA PROTECCIÓN

En estas áreas tendrán lugar acciones encaminadas a garantizar la conservación y mantenimiento de las condiciones naturales del ecosistema.

a) Vegetación subxerofítica Atuncela-Loboguerrero

Para esta zona, en la que se concentran la mayor parte de los objetos de conservación, se propone su recuperación y conservación a través de la compra y adecuación de predios en los que sea posible restablecer las condiciones naturales del ecosistema subxerofítico y por tanto generar el escenario propicio para la recuperación de especies de flora y fauna endémicas y en riesgo de extinción.

b) Reserva Forestal de Bitaco

Esta zona cuenta con una categoría oficial de conservación, sin embargo por estar declarada sobre predios privados es necesario adelantar acciones que garanticen su conservación en el tiempo.

c) Bosques de protección

Comprende los bosques naturales en toda la zona de estudio, los cuales deben ser conservados en su totalidad para apoyar el mantenimiento de las condiciones de humedad y diversidad del enclave subxerofítico y su zona de influencia.

2. ÁREAS PARA LA PROTECCIÓN Y LA PRODUCCIÓN

El uso principal permitido para estas áreas es la conservación y como usos complementarios se permitirá la recreación, el turismo controlado, la investigación científica y educativa y la producción agrosilvopastoril no tecnificada.

a) Ecotonos

Corresponden a las áreas descritas como objetos de conservación claves, en las zonas de Bitaco, Cisneros y parte alta del enclave subxerofítico. En estas zonas deberán conservarse las condiciones naturales del ecosistema y se permitirá la producción económica que se ajuste al mantenimiento de dichas condiciones. La importancia de de esta áreas radica en su papel en el intercambio entre ecosistemas.

b) Bosques para la protección y la producción

En estas zonas se promoverá la presencia permanente de bosques naturales y plantados, permitiendo una eventual producción de maderas y otros productos del bosque, bajo prácticas de manejo sujetas al mantenimiento del efecto protector y sin afectar los regímenes hidrológicos de los suelos.

3. ÁREAS PARA LA PRODUCCIÓN

Aquí estarán permitidas actividades humana dirigidas a generar los bienes y servicios que requiere el bienestar material y espiritual de la sociedad, siempre y cuando se inscriban en un modelo de aprovechamiento racional de de la biodiversidad, en un contexto de desarrollo sostenible.

a) Producción agrícola, pecuaria, recreativa y turística

Para esta categoría se tomarán en cuenta, entre otras: actividades agrícola, ganadera, forestal, recreativa y turística controlada, en lo posible bajo principios agroecológicos y rescatando prácticas agrícolas tradicionales amigables con e entorno.

4. ÁREAS PARA LA RECUPERACIÓN

En esta categoría se localizan áreas con alto grado de erosión, salinización y solidicidad y que están altamente degradadas en su fauna, flora y suelo.

a) Recuperación y restauración del ecosistema

Comprende la recuperación para la preservación, enfocada al restablecimiento de las condiciones naturales que permitan el aprovechamiento sostenible de los recursos de la zona y el aumento de la cobertura vegetal y el restablecimiento de procesos ecológicos originales.

Tabla 24: Zonificación propuesta para la zona

AREA	NOMBRE DE LA ZONA	TOTAL Ha.	%
Áreas para la protección	*Vegetación subxerofítica Atuncela-Loboguerrero*	*2561.7*	*2.4*
	Reserva Forestal de Bitaco	*275.6*	*0.3*
	Bosques de protección	*43050.8*	*40.3*
Áreas para la protección y la producción	*Ecotonos*	*17689.4*	*16.5*
	Bosques para la protección y la producción	*24641.4*	*23.0*
Áreas para la producción	*Producción agrícola, pecuaria, recreativa y turística*	*10295.2*	*9.6*
Áreas para la recuperación	*Recuperación de suelos en áreas degradadas*	*8058.7*	*7.5*
TOTAL		***106.937.9***	***100.0***

Figura 15: Zonificación propuesta

C. ESTRATEGIAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Las estrategias de conservación, entendidas como la forma en la que respondemos a las amenazas críticas y a las presiones persistentes, tienen tres objetivos generales que buscan incidir en la viabilidad a largo plazo de los objetos de conservación prioritarios identificados en el área del enclave seco del río Dagua:

- **Mitigación de amenazas**: eliminar o disminuir las fuentes activas de presión, lo cual resultará en una reducción de la presión y en un aumento en la viabilidad[12],

- **Manejo ecológico y restauración**: directamente elimina la presión y refuerza la viabilidad, y

- **Fortalecimiento de la participación de grupos sociales interesados**: promueve la participación activa de grupos de interés y acciones políticas alternativas para la población del área acordes con los objetos de conservación.

El horizonte de implementación para las estrategias propuestas es de seis años. Si bien, se entiende que los resultados deseados no se obtendrán de inmediato ya que se requiere de un margen de tiempo y procesos de concertación que permitan ejecutar las acciones; dentro de las estrategias se consideran una serie de propuestas en el corto y mediano plazo que apoyarán la consolidación de la zona como área de manejo especial.

Cada estrategia se plantea como una respuesta directa a las metas de conservación, que a su vez se relacionan directamente con cada uno de los objetos de conservación. No obstante, se proponen unas estrategias o programas transversales con un énfasis especial en la concientización, la educación, la investigación y la participación social, si se considera que la caracterización de la zona evidencia cómo, en su totalidad, las amenazas activas para la zona son de orden antrópico. Es decir, la conservación del enclave subxerofítico y su zona de influencia depende de las estrategias sociales, políticas y de alternativas de desarrollo compatible que logren llevarse a cabo permitiendo garantizar condiciones de viabilidad para la conservación.

a) Estrategias y/o programas transversales

- ***Divulgación y recuperación del valor sociocultural del enclave subxerofítico.*** Esta estrategia busca que todos los actores sociales relacionados directa o indirectamente con el área reconozcan de manera consciente y responsable los atributos naturales y paisajísticos de la

[12] Referida a la probabilidad de mitigación a largo plazo de las amenazas críticas y el mejoramiento o mantenimiento sostenido de la salud de la biodiversidad

zona, su importancia ecológica dentro de la región y el potencial de su conservación hacia el futuro.

Esta estrategia se propone, partiendo de la necesidad de hacer visible la naturaleza del enclave subxerofítico en los ámbitos local, regional, nacional y global como un área única en la región del Chocó Biogeográfico. Durante la ejecución del proyecto, ha sido evidente que no existe una previa valoración ambiental del sitio ni de las especies, como tampoco de los procesos ecológicos que se dan en el enclave subxerofítico.

Este hecho se debe en parte al contraste que ofrecen los ecotonos con el bosque nublado en las zonas altas y la selva húmeda en las zonas bajas, cuya exuberancia no tiene comparación con el paisaje seco del enclave; pero también se debe a un vacío de información y a la escasa divulgación sobre la importancia ecológica del enclave que permitan generar un valor sociocultural de identidad y pertenencia de la población hacia su paisaje.

En este sentido, el éxito de esta estrategia radica en la capacidad de consolidar un trabajo conjunto tanto con los propietarios como con las poblaciones locales y autoridades políticas, para garantizar una comprensión adecuada de la importancia para el ecosistema de los objetos de conservación identificados.

- ***Fortalecimiento de actores sociales para la conservación***. Aquí se incluyen procesos de análisis e implementación de esquemas de co-gestión en la conservación y generación de identidad social y cultural con la naturaleza seca del enclave en el contexto húmedo del Pacífico.

  El papel de las instituciones ambientales y de los gobiernos locales en la conservación del enclave es crucial. Tanto las instituciones como los líderes políticos deben ser los más interesados en la apropiación y el cambio de actitud hacia los recursos del enclave. Sin embargo este cambio es posible solo con la oferta de información y una debida apropiación del conocimiento que permita identificar en forma clara y sencilla la importancia del área.

  La propuesta de fortalecimiento parte de la previa identificación de actores existentes en el área, organizados bajo figuras como Cooperativas y Asociaciones. La capacidad de estos actores sin embargo, ha estado enfocada en el aspecto productivo y económico con un potencial importante de articulación con lo ambiental y el uso sostenible.

  En el ámbito Nacional, la “Política de Participación Social en la Conservación” proporciona una plataforma discursiva de Estado para articular a las instituciones ambientales, gobiernos locales y poblaciones a un objetivo común de concertar el uso y la conservación de la biodiversidad teniendo en cuenta las características socioculturales locales de los ecosistemas.

  La dificultad más importante para la implementación de esta estrategia, sería la falta de compromiso para desarrollar acciones de conservación tanto de los propietarios de la tierra como de los gobiernos locales debido a la ausencia de incentivos y la discontinuidad de los proyectos.

- ***Investigación y educación para la conservación.*** Existen temas de investigación prioritarios tales como la dinámica poblacional de las especies propias del enclave y las relaciones ecológicas existentes, se deben además definir los límites de las poblaciones de las especies endémicas del enclave, pues estos aun no son muy claros y no se conoce del verdadero tamaño de éstas. Es importante evaluar aspectos como depredación, competencia, polinización y dispersión tanto en el enclave como en sus ecotonos, especialmente en aquellos grupos de especies considerados como objeto de conservación y los grupos relacionados.

  El estudio de las relaciones entre el ambiente físico y los eventos fenológicos de las especies propias del enclave ayudaría a entender la dinámica de las poblaciones y de los procesos en los cuales se encuentran enmarcadas, esto con miras a diseñar programas para su conservación. La dinámica de los bosques andinos es muy poco conocida, pero menos lo es la de los bosques secos y muy secos tropicales; todos los estudios que aporten información para el entendimiento de su dinámica será importante en la elaboración y ejecución de estrategias que promuevan su conservación, en espacial la de los enclaves y de las especies que conforman su riqueza biológica. De gran importancia es la implementación de protocolos de seguimiento y monitoreo a la conservación, y el estudio de las formas culturales emergentes en cuanto a la apropiación de la diversidad.

  De acuerdo con los resultados del proyecto, esta estrategia se basa en la necesidad de adelantar investigaciones relacionadas con los sistemas productivos y las tecnologías tradicionales identificadas en las prácticas económicas del área, lo mismo que sus efectos sobre la biodiversidad y la dinámica natural del enclave. De esta manera se pueden promover alternativas de producción acordes con los requerimientos de las especies y grupos de especies objeto de conservación.

  El éxito de esta estrategia radica en los resultados de las investigaciones, su sistematización y apropiada difusión, de una manera sencilla para la totalidad de los actores sociales relacionados directa e indirectamente con el enclave. Este acceso a la información y al conocimiento se plantea como una forma de sensibilización y educación en busca de que se genere identidad con la naturaleza y con la sociedad de la zona.

  Es preciso tener en cuenta, que las fallas en la estrategia pueden darse debido a la falta de información, a un esfuerzo insuficiente en su consecución (p.e. una escasez de recursos financieros frente al alto costo la investigación científica), así como al uso inadecuado de los medios de divulgación, por lo que se debe buscar distintas maneras de comunicación tales como textos impresos, gráficos, radio y audiovisuales, lo que permitiría acercar esta estrategia a una amplia gama de población.

- ***Diseño e implementación de un sistema de incentivos a la conservación.*** Dentro de esta estrategia se propone la generación de incentivos económicos y sociales, inscritos en el marco de las políticas y la legislación de Colombia y que compensen una redistribución del bienestar y los derechos de uso común sobre los recursos del enclave.

Esta estrategia se propone a partir del planteamiento de las poblaciones locales, líderes y comunidades del enclave, en el que se sugiere la necesidad de implementar mecanismos de incentivos para la conservación que justifiquen un cambio de actitud hacia las prácticas tradicionales de uso de los recursos, incompatibles con los propósitos de conservación.

La implementación de incentivos garantizaría el compromiso de quienes ejercen presiones directas sobre el enclave, ya que su cambio de actitud hacia los objetos de conservación y el paisaje le estaría representando un beneficio económico tanto en su nivel de vida como en sus practicas productivas y socioculturales.

Una dificultad para el desarrollo de esta estrategia, podría consistir en la inequidad en el acceso a los incentivos y la marginación de sectores específicos de la población. Sin embargo este hecho podría ser subsanado mediante el diseño de un conjunto de indicadores que permita identificar y aplicar el sistema de incentivos de manera transparente.

- ***Conformación jurídica de una figura oficial de conservación para la zona.*** Esta estrategia se basa en la consolidación de una categoría jurídica de conservación que sea identificada a partir de un proceso participativo y de concertación, en el que se considere una reglamentación apropiada con el fin de que los usos del suelo sean compatibles con la propuesta de conservación.

  Esta propuesta surge del análisis de contexto en el cual se enmarca la zona del enclave subxerofítico, en donde se identifica la cercanía del Parque Nacional Natural Farallones y otras reservas naturales que permitirían la estructuración de un Sistema de Áreas Protegidas para la región.

  Un proceso amplio de divulgación y adopción de la estrategia, permitiría tener éxito para garantizar la conservación y restauración de los objetos de conservación, pero también agrupar en un marco normativo aspectos como la restricción para desarrollos de infraestructura vial y urbana y el control de la expansión de la frontera agropecuaria.

  Una dificultad podría consistir en la resistencia de sectores de la población a cambiar sus formas de uso del suelo. Este hecho hace evidente la necesidad de articular una estrategia de incentivos para la conservación y de formas de uso sostenible del área articuladas al bienestar social de las poblaciones.

b) Estrategias para metas de conservación específicas

- ***Restauración y recuperación de los bosques subxerofíticos.*** La restauración y recuperación del enclave comprende no solo la conservación de las especies más representativas, sino la recuperación en estructura y composición de la cobertura. Largos tiempos de ocupación de esta zona han provocado efectos casi irreversibles en la conectividad del enclave, las zonas más

secas se encuentran aisladas de aquellas en donde los efectos de las actividades agropecuarias no han sido tan nocivas; la recuperación de esta conectividad al menos en los sectores más aislados, con mayor riqueza, o que alberguen especies amenazadas, será necesaria.

Los atributos de composición y estructura del bosque pueden recuperarse al menos parcialmente a través de aislamientos que permitan la formación y creación de corredores por los cuales puedan moverse nuevamente las especies de fauna y recuperarse poblaciones de especies de flora amenazada o vulnerable. Las tareas de restauración en el enclave abarcan diferentes estrategias, entre ellas la creación de corredores a través de cañadas y quebradas, aislamientos de sectores de interés para la conservación, establecimiento de cercas vivas, establecimiento de barreras rompevientos, siembra de bancos de forraje y proteínas, recuperación de áreas erosionadas y protección de cauces y nacimientos. Se deben implementar estrategias que disminuyan la presión sobre el bosque y los remanentes, y que a la vez favorezcan su recuperación.

Al igual que en la estrategia anterior la dificultad radica en la resistencia de sectores de la población a cambiar sus formas de uso del suelo.

- ***Estudio predial, compra y adecuación de tierras.*** El análisis predial comprende inventarios de predios, análisis de costos de la tierra y programas de adecuación necesarios para su restauración. Se propone una priorización de esta estrategia en las zonas del corregimiento de Loboguerrero y la vereda de Atuncela.

  Esta estrategia surge de la necesidad de conocer en detalle la estructura de la propiedad de la tierra con el fin de diseñar indicadores representativos y la implementación de programas de compra y adecuación que permitan proteger áreas prioritarias y recuperar zonas que garanticen la conectividad y restauración del ecosistema.

  Un obstáculo evidente es la existencia de grandes propiedades (haciendas) con costos muy elevados en sitios prioritarios, por ello se hace necesaria una estrategia de concertación y de incentivos con los propietarios permitiría planificar la restauración y conservación de zonas específicas de estas haciendas.

- ***Recuperación y mantenimiento de la fauna propia del enclave subxerofítico.*** En busca de lograr la recuperación y el mantenimiento de poblaciones viables (i.e. genéticamente estables) de las especies animales propias del enclave en el largo plazo, se hace necesario como primera medida garantizar la continuidad del hábitat natural remanente y la restauración de las zonas transformadas, para así tratar de mantener e incluso aumentar la oferta de recursos que en la actualidad son limitados para las poblaciones de fauna nativa, como pueden ser los recursos alimenticios y aquellos necesarios para la reproducción. Además se hace necesario el implementar acciones de control sobre el tráfico ilegal de fauna nativa, sobretodo en grupos tan vulnerables como los anfibios y reptiles.

  En segundo lugar, aunque no menos importante, está la evidente necesidad de conocer a fondo la fauna del enclave, no solo en cuanto a la diversidad ecosistémica sino también en lo

respectivo a la autoecología de las especies más representativas, en busca de identificar las especies clave para el funcionamiento del sistema y los recursos limitantes, enfatizando aquellos relacionados con la reproducción.

Entre las posibles dificultades relacionadas con esta estrategia cabe citar el alto costo de realizar investigación biológica, así como los períodos de tiempo relativamente largos necesarios para documentar algunos procesos vitales de las especies de fauna, tales como los relacionados con la reproducción y demás aspectos de la dinámica de población, en especial de las especies con mayor longevidad como algunas aves y mamíferos.

- ***Recuperación y mantenimiento de la flora propia del enclave subxerofítico.*** La recuperación de las poblaciones de las especies del enclave, debe estar acompañada de procesos educativos, estos tendientes al conocimiento y entendimiento de la dinámica de los bosques muy secos tropicales y de sus especies. Un mínimo conocimiento de las especies, así como del enclave, puede despertar en las comunidades compromisos para su conservación.

  La creación de reservas privadas o áreas de protección estatales, pueden ser algunas de las estrategias para la conservación de por lo menos parte del ecosistema, colecciones de referencia en jardines botánicos locales y regionales permiten la conservación ex situ de las especies endémicas, que a las vez son las más amenazadas. Los grupos ecológicos deben comprometerse, al igual que las comunidades a la conservación de este patrimonio, esto obviamente es el producto de un proceso educativo a largo plazo. El conocimiento del enclave puede reforzarse a través de la publicación de guías sobre flora y fauna del enclave, pues solo a través de un mayor conocimiento, y de la oferta de éste, se pueden esperar buenos resultados en su conservación.

- ***Promoción de alternativas de producción acordes con los objetos de conservación.*** La promoción de alternativas de producción se enfoca principalmente para las zonas donde se localizan los ecotonos priorizados (Cisneros, Bitaco, parte alta del enclave, cuenca del río Digua).

  Con respecto a las actividades agrícolas, hay que tener en cuenta que la percepción del enclave por parte de sus habitantes ha sido históricamente la de una tierra “espinosa”, estéril y sin mucha utilización económica. Desde la perspectiva de sus habitantes, con el uso de técnicas de riego el enclave ha sido “mejorado” en la medida que ha sido posible hacer “productiva” la tierra eliminando la vegetación natural y transformando un paisaje “estéril” en uno “verde” de plantaciones de caña, ají y piña.

  Este constituye uno de los aspectos que más debe fortalecerse y explorarse. Si bien los esfuerzos de los pobladores han estado enfocados en buscar la manera de hacer “útil” la tierra, es preciso enfocar los esfuerzos en la construcción de un uso sostenible y lograr que la comunidad entienda la necesidad de conservar los recursos naturales del área teniendo en cuenta su escasez en el ámbito global y que a pesar de su aparente esterilidad es de gran importancia en términos de su aporte a la diversidad ecosistémica y biológica global, todo esto mediado a través de la búsqueda de alternativas productivas acordes con la conservación.

En este sentido vale la pena revisar experiencias productiva de países como Chile y México, en los que actualmente sus pobladores producen, a partir de los cactus propios de sus ecosistemas, vinos, tequila, mermeladas, entre otros. Para ello también es necesario adelantar investigaciones que apunten a determinar las potencialidades de la vegetación del enclave del alto Dagua.

A continuación se presentan las matrices de relación entre objetos, metas y estrategias de conservación, del plan operativo y de monitoreo y evaluación del plan operativo.

Tabla 25: Relación entre objetos, metas y estrategias de conservación

OBJETOS DE CONSERVACIÓN	META	ESTRATEGIAS	ESTRATEGIAS Y/O PROGRAMAS TRANSVERSALES
Sistema ecológico del enclave subxerofítico	➢ Recuperar y mantener los procesos ecológicos del enclave ➢ Incrementar la representatividad del ecosistema original	➢ Restauración y recuperación de los bosques subxerofíticos ➢ Estudio predial, compra y adecuación de tierras	➢ Divulgación y recuperación del valor cultural del enclave subxerofítico ➢ Fortalecimiento de actores sociales para la conservación ➢ Investigación y educación para la conservación ➢ Diseño e implementación de un sistema de incentivos a la conservación ➢ Conformación jurídica de una figura oficial de conservación para la zona
Polinizadores y dispersores	➢ Mantener poblaciones viables de polinizadores y dispersores en el largo plazo	➢ Recuperación y mantenimiento de la fauna propia del enclave subxerofítico	
Pájaros carpintero y atrapamoscas	➢ Mantener poblaciones viables de los pájaros carpintero y atrapamoscas en el largo plazo		
Cactáceas endémicas y amenazadas	➢ Estabilizar y recuperar las cactáceas amenazadas ➢ Incrementar y mantener la vegetación xerofítica	➢ Recuperación y mantenimiento de la flora propia del enclave subxerofítico	
Ecotonos	➢ Investigar, recuperar y mantener los procesos ecológicos de los ecotonos	➢ Promoción de alternativas de producción acordes con los objetos de conservación	

Tabla 26: Matriz del plan operativo

ESTRATEGIAS	ACTIVIDADES PROPUESTAS	SITUACIÓN ESPERADA	COSTOS	TIEMPO DE EJECUCIÓN (años)						RESPONSABLE[13]
				1	2	3	4	5	6	
1. Divulgación y recuperación del valor cultural del enclave subxerofítico	1.1 Diseñar una estrategia de comunicación para la divulgación del valor cultural del enclave subxerofítico del alto Dagua	Está diseñada una estrategia de comunicación para la divulgación del valor cultural del enclave subxerofítico del alto Dagua	20000							
	1.2 Implementar la estrategia de comunicación (distribución de material divulgativo, realización de eventos)	Se ha implementado una estrategia de comunicación para la divulgación del valor cultural del enclave subxerofítico del alto Dagua	35000							
	1.3 Involucrar a los propietarios particulares en la zona de estudio, a través de la creación de reservas naturales privadas u otro tipo de figura que permita la conservación y la divulgación de las características del enclave subxerofítico del alto Dagua	Los propietarios particulares en la zona de estudio están involucrados al proyecto	15000							
	1.4 Publicación de guías de flora y fauna propias del enclave subxerofítico del alto Dagua	Se han publicado guías de flora y fauna propias del enclave subxerofítico del alto Dagua	20000							
2. Fortalecimiento de actores sociales para la conservación	2.1 Caracterizar, de manera detallada, los actores sociales identificados y establecer sus potencialidades para su vinculación directa con la conservación del enclave subxerofítico del alto Dagua	Los actores sociales del enclave subxerofítico del alto Dagua están identificados y caracterizados de manera detallada	10000							
	2.2 Diseñar e implementar un programa de formación en temas de conservación, gestión y administración de la conservación	Programa de formación en temas de conservación, gestión y administración de la conservación en funcionamiento	20000							
	2.3 Analizar e implementar esquemas de co-gestión para la conservación del enclave subxerofítico del alto Dagua	Están funcionando esquemas de co-gestión para la conservación del enclave subxerofítico del alto Dagua	10000							
3. Investigación y educación para la conservación	3.1 Desarrollar programas de investigación participativa con grupos de diferentes edades (infantes, jóvenes, adultos y adultos mayores) habitantes del enclave del alto Dagua, tendientes la reconocimiento y entendimiento de la dinámica de los bosques subxerofíticos y de sus especies	Está funcionado un programa de educación para que los habitantes de la zona reconozcan y entiendan la dinámica de los bosques subxerofíticos y de sus especies	20000							

[13] Deberán ser identificados una vez se definan las instituciones que harán parte del proceso

ESTRATEGIAS	ACTIVIDADES PROPUESTAS	SITUACIÓN ESPERADA	COSTOS	TIEMPO DE EJECUCIÓN (años)						RESPONSABLE[13]
				1	2	3	4	5	6	
	3.2 Promocionar y fortalecer los grupos ecológicos y otras formas organizativas ambientalistas de la zona	Los grupos ecológicos y otras formas organizativas ambientalistas de la zona están fortalecidos	20000							
4. Diseño e implementación de un sistema de incentivos a la conservación	4.1 Diseñar y concertar con las instituciones involucradas (Alcaldía de Dagua, CVC, Gobernación del Valle, empresas privadas) un sistema de incentivos directos e indirectos a la conservación de la zona de estudio	Está diseñado un sistema de incentivos directos e indirectos a la conservación de la zona de estudio, concertado con las instituciones involucradas	20000							
	4.2 Gestionar con las entidades involucradas la formalización del sistema de incentivos diseñado	Las entidades involucradas han adoptado un sistema de incentivos a la conservación	100000							
5. Conformación jurídica de una figura oficial de conservación para la zona	5.1 Realizar un proceso de concertación con entidades públicas y privadas y con la comunidad habitante de la zona, para definir y gestionar la declaratoria de una figura oficial de conservación para el enclave subxerofítico del alto Dagua	Se ha llevado a cabo la declaratoria del enclave subxerofítico del alto Dagua como área protegida o de manejo especial	30000							
	5.2 Diseñar un plan de manejo para la consolidación del enclave del alto Dagua como área protegida	Existe un plan de manejo para el enclave subxerofítico del alto Dagua	30000							
	5.3 Implementar el plan de manejo, hacer seguimiento y evaluación	Se está implementando el plan de manejo y se le hace seguimiento y evaluación de manera periódica	60000							
6. Restauración y recuperación de los bosques subxerofíticos	6.1 Aislar parches de bosque subxerofítico	Los parches de bosque subxerofítico han sido aislados	15000							
	6.2 Diseñar y conformar corredores biológicos a través de cañadas y quebradas	Existen corredores biológicos a través de cañadas y quebradas	25000							
	6.3 Conformación de cercas vivas, barreras rompevientos y bancos de forraje y proteínas	Existen cercas vivas, barreras rompevientos y bancos de forraje y proteínas	25000							
	6.4 Proteger y recuperar áreas erosionadas	Se han recuperado áreas erosionadas	15000							
7. Estudio predial, compra y adecuación de tierras	7.1 Realizar inventarios prediales en las áreas de mayor interés y amenaza para la conservación	Existen inventarios prediales en las áreas de mayor interés y amenaza para la conservación	10000							
	7.2 Realizar un estudio de costos de la tierra	Existe un estudio de costos de la tierra	10000							
	7.3 Adquirir predios prioritarios	Se han adquirido predios prioritarios	120000							
	7.4 Adecuar los predios para su restauración	Se han realizado las adecuaciones requeridas a los predios adquiridos	100000							
8. Recuperación y mantenimiento de la fauna propia del enclave subxerofítico	8.1 Restaurar parches de aprovisionamiento de alimento y refugio de la fauna	Los parches de aprovisionamiento de alimento y refugio de la fauna han sido restaurados	10000							
	8.2 Adelantar un programa de sensibilización y control del tráfico ilegal de fauna nativa, en especial de anfibios y reptiles	Está funcionando un programa de sensibilización y control del tráfico ilegal de fauna nativa, en especial de anfibios y reptiles	5000							

ESTRATEGIAS	ACTIVIDADES PROPUESTAS	SITUACIÓN ESPERADA	COSTOS	TIEMPO DE EJECUCIÓN (años)						RESPONSABLE[13]
				1	2	3	4	5	6	
	8.3 Desarrollar estudios detallados de la diversidad ecosistémica y la autoecología de la fauna propia del enclave	Se han desarrollado estudios detallados de la diversidad ecosistémica y la autoecología de la fauna propia del enclave	30000							
9. Recuperación y mantenimiento de la flora propia del enclave subxerofítico	9.1 Montar colecciones de referencia en jardines botánicos locales y regionales para conservar ex-situ y dar a conocer especies endémicas y amenazadas del enclave subxerofítico del alto Dagua	En los jardines botánicos locales y regionales existen colecciones de referencia de la flora endémica y amenazada del enclave	10000							
	9.2 Adelantar un programa de sensibilización y control del tráfico ilegal de flora nativa, en especial de cactáceas	Está funcionando un programa de sensibilización y control del tráfico ilegal de flora nativa, en especial de cactáceas	5000							
10. Promoción de alternativas de producción acordes con los objetos de conservación	10.1 Realizar investigaciones que determinen el potencial productivo de la flora propia del enclave subxerofítico del Dagua	Se ha determinado el potencial productivo de la flora propia del enclave subxerofítico del Dagua	30000							
	10.2 Desarrollar programas para la adopción de tecnologías productivas que involucren el uso sostenible de especies de flora propias del enclave subxerofítico del Dagua	Se están desarrollando programas para la adopción de tecnologías productivas que involucren el uso sostenible de especies de flora propias del enclave subxerofítico del Dagua	30000							
COSTO TOTAL[14]			**850000**							

[14] Costos aproximados expresados en dólares estadounidenses (USD)

Tabla 27: Matriz de monitoreo y evaluación del plan operativo

FECHA MONITOREO	ACTIVIDADES	SITUACIÓN ESPERADA	META	RESPONSABLE	% CUMPLIMIENTO	VALORACIÓN [15]	CAUSAS DESVIACIÓN	MEDIDAS CORRECTIVAS
	1.1 Diseñar una estrategia de comunicación para la divulgación del valor cultural del enclave subxerofítico del alto Dagua	Está diseñada una estrategia de comunicación para la divulgación del valor cultural del enclave subxerofítico del alto Dagua						
	1.2 Implementar la estrategia de comunicación (distribución de material divulgativo, realización de eventos)	Se ha implementado una estrategia de comunicación para la divulgación del valor cultural del enclave subxerofítico del alto Dagua						
	1.3 Involucrar a los propietarios particulares en la zona de estudio, a través de la creación de reservas naturales privadas u otro tipo de figura que permita la conservación y la divulgación de las características del enclave subxerofítico del alto Dagua	Los propietarios particulares en la zona de estudio están involucrados al proyecto						
	1.4 Publicación de guías de flora y fauna propias del enclave subxerofítico del alto Dagua	Se han publicado guías de flora y fauna propias del enclave subxerofítico del alto Dagua						
	2.1 Caracterizar, de manera detallada, los actores sociales identificados y establecer sus potencialidades para su vinculación directa con la conservación del enclave subxerofítico del alto Dagua	Los actores sociales del enclave subxerofítico del alto Dagua están identificados y caracterizados de manera detallada						
	2.2 Diseñar e implementar un programa de formación en temas de conservación, gestión y administración de la conservación	Programa de formación en temas de conservación, gestión y administración de la conservación en funcionamiento						
	2.3 Analizar e implementar esquemas de co-gestión para la conservación del enclave subxerofítico del alto Dagua	Están funcionando esquemas de co-gestión para la conservación del enclave subxerofítico del alto Dagua						

15 Código para la columna “VALORACIÓN”: A: Cumplimiento total de la meta, B: Desviación menor de la meta, C: Desviación grave de la meta

FECHA MONITOREO	ACTIVIDADES	SITUACIÓN ESPERADA	META	RESPONSABLE	% CUMPLIMIENTO	VALORACIÓN 15	CAUSAS DESVIACIÓN	MEDIDAS CORRECTIVAS
	3.1 Desarrollar programas de investigación participativa con grupos de diferentes edades (infantes, jóvenes, adultos y adultos mayores) habitantes del enclave del alto Dagua, tendientes la reconocimiento y entendimiento de la dinámica de los bosques subxerofíticos y de sus especies	Está funcionado un programa de educación para que los habitantes de la zona reconozcan y entiendan la dinámica de los bosques subxerofíticos y de sus especies						
	3.2 Promocionar y fortalecer los grupos ecológicos y otras formas organizativas ambientalistas de la zona	Los grupos ecológicos y otras formas organizativas ambientalistas de la zona están fortalecidos						
	4.1 Diseñar y concertar con las instituciones involucradas (Alcaldía de Dagua, CVC, Gobernación del Valle, empresas privadas) un sistema de incentivos directos e indirectos a la conservación de la zona de estudio	Está diseñado un sistema de incentivos directos e indirectos a la conservación de la zona de estudio, concertado con las instituciones involucradas						
	4.2 Gestionar con las entidades involucradas la formalización del sistema de incentivos diseñado	Las entidades involucradas han adoptado un sistema de incentivos a la conservación						
	5.1 Realizar un proceso de concertación con entidades públicas y privadas y con la comunidad habitante de la zona, para definir y gestionar la declaratoria de una figura oficial de conservación para el enclave subxerofítico del alto Dagua	Se ha llevado a cabo la declaratoria del enclave subxerofítico del alto Dagua como área protegida o de manejo especial						
	5.2 Diseñar un plan de manejo para la consolidación del enclave del alto Dagua como área protegida	Existe un plan de manejo para el enclave subxerofítico del alto Dagua						
	5.3 Implementar el plan de manejo, hacer seguimiento y evaluación	Se está implementando el plan de manejo y se le hace seguimiento y evaluación de manera periódica						
	6.1 Aislar parches de bosque subxerofítico	Los parches de bosque subxerofítico han sido aislados						
	6.2 Diseñar y conformar corredores biológicos a través de cañadas y quebradas	Existen corredores biológicos a través de cañadas y quebradas						
	6.3 Conformación de cercas vivas, barreras rompevientos y bancos de forraje y proteínas	Existen cercas vivas, barreras rompevientos y bancos de forraje y proteínas						

FECHA MONITOREO	ACTIVIDADES	SITUACIÓN ESPERADA	META	RESPONSABLE	% CUMPLIMIENTO	VALORACIÓN 15	CAUSAS DESVIACIÓN	MEDIDAS CORRECTIVAS
	6.4 Proteger y recuperar áreas erosionadas	Se han recuperado áreas erosionadas						
	7.1 Realizar inventarios prediales en las áreas de mayor interés y amenaza para la conservación	Existen inventarios prediales en las áreas de mayor interés y amenaza para la conservación						
	7.2 Realizar un estudio de costos de la tierra	Existe un estudio de costos de la tierra						
	7.3 Adquirir predios prioritarios	Se han adquirido predios prioritarios						
	7.4 Adecuar los predios para su restauración	Se han realizado las adecuaciones requeridas a los predios adquiridos						
	8.1 Restaurar parches de aprovisionamiento de alimento y refugio de la fauna	Los parches de aprovisionamiento de alimento y refugio de la fauna han sido restaurados						
	8.2 Adelantar un programa de sensibilización y control del tráfico ilegal de fauna nativa, en especial de anfibios y reptiles	Está funcionando un programa de sensibilización y control del tráfico ilegal de fauna nativa, en especial de anfibios y reptiles						
	8.3 Desarrollar estudios detallados de la diversidad ecosistémica y la autoecología de la fauna propia del enclave	Se han desarrollado estudios detallados de la diversidad ecosistémica y la autoecología de la fauna propia del enclave						
	9.1 Montar colecciones de referencia en jardines botánicos locales y regionales para conservar ex-situ y dar a conocer especies endémicas y amenazadas del enclave subxerofítico del alto Dagua	En los jardines botánicos locales y regionales existen colecciones de referencia de la flora endémica y amenazada del enclave						
	9.2 Adelantar un programa de sensibilización y control del tráfico ilegal de flora nativa, en especial de cactáceas	Está funcionando un programa de sensibilización y control del tráfico ilegal de flora nativa, en especial de cactáceas						
	10.1 Realizar investigaciones que determinen el potencial productivo de la flora propia del enclave subxerofítico del Dagua	Se ha determinado el potencial productivo de la flora propia del enclave subxerofítico del Dagua						
	10.2 Desarrollar programas para la adopción de tecnologías productivas que involucren el uso sostenible de especies de flora propias del enclave subxerofítico del Dagua	Se están desarrollando programas para la adopción de tecnologías productivas que involucren el uso sostenible de especies de flora propias del enclave subxerofítico del Dagua						

BIBLIOGRAFÍA

ADAMS, ROBERT, MARINA ADAMS, ALAN WILLENS y ANN WILLENS. 1979. Dry lands: man and plants. St. Martins Press. New York

ALBERT DE ESCOBAR, Linda. 1988. Passifloraceae. Flora de Colombia. Santafé de Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, instituto de ciencias naturales.

BETANCUR, Julio y John Kress. 1995. Distribución geográfica y altitudinal del género Heliconia en Colombia. Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forest, 513-523.

BRITTON, N. L. y J. N. Rose. 1937. The cactaceae. Vol. I, II, III. Descriptions illustrations of plants of the Cactus family. The Carnegie Institution of Washington.

CARDENAS, Martín. 1950. Las cactáceas de Loboguerrero en Colombia. Cactáceas y suculentas de México, 12 (3): 54 – 58.

CROAT, Thomas B. 1992. Species Diversity of Araceae in Colombia. A Preliminary Survey. In: Annals of Missouri Botanical Garden. No. 79; p. 17-28.

CROIZAT, Leon. 1944. A checklist of Colombian and presumed Colombian Cactaceae. Caldasia, II (9): 337 – 355.

CUATRECASAS, José y Jesús Hidrobo. 1955. El género Meliosme en Colombia. Santafé de Bogotá, Caldasia, VII (33): 187-211.

CUATRECASAS, José. 1958. Aspectos de la vegetación natural de Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, 10 (40): 221 – 264.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA-CVC. 2002. Identificación de áreas prioritarias para la conservación de cinco ecorregiones en América Latina: GEF/1010-00-14. Ecorregión Chocó Darién. Eduardo Velasco y otros. Santiago de Cali

_____. 2002. Subdirección de Patrimonio Ambiental. Grupo de Vida Silvestre. Bosques secos y muy secos del Departamento del Valle del Cauca, Colombia / María Isabel Salazar R. y otros. Santiago de Cali: CVC.

_____. Subdirección de Planeación. Grupo de Cartografía. Sistema de Información Geográfica para la Unidad de Manejo de Cuenca Alto Dagua La Cumbre Restrepo / Carlos Humberto Duque y otros. Santiago de Cali, 2002. Sin publicar.

_____ Plan de Gestión Ambiental para el Valle del Cauca, 1998 – 2002. Cali: CVC, 1998.

_____. Estudio topográfico de la Reserva Forestal de Bitaco. JFMS Topografía. Santiago de Cali, 1998.

_____. Precipitación media en el Departamento del Valle del Cauca. Santiago de Cali: CVC, 1997.

DEL VALLE, Jorge Ignacio 1972. Introducción a la dendrología de Colombia. Medellín, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agrícolas.

DIRZO, R. y A. Domínguez. 1986. Seed shadows, seed predation and the advantages of dispersal. In: A. Estrada and T. H. Fleming, (eds.). Frugivores and seed dispersal. W. Junk, Dordrecht.

EGGLI, Urs. 1983. Colombian adventures conclusion. Cactus and succulent journal, vol 54: 209 - 212.

_____ 1982. Colombian adventures conclusion. Cactus and succulent journal, vol 55: 11 - 17.

ESTELA, Felipe. Inventario preliminar de la ornitofauna de un bosque andino. Santiago de Cali, 1999.

FUNDACIÓN TRÓPICO. 2003. Informes de avance del proyecto "Reconversión hacia tecnologías limpias para la recuperación y conservación de áreas intervenidas en el Parque Nacional Natural Farallones y su área de amortiguamiento". Silvia Mulford R. y otros. Santiago de Cali.

GÄHWILER-WALDER, Theres. (1983). Preliminary reconnaissance in the Pavas-La Cumbre Area. En: ProCalima. Archäologisches Projekt im westlichen Kolumbien/Südamerika. Periodische Publikation der Vereinigung ProCalima. Num 3, November. Suitzerland. Basel. Pp. 43-47.

GALEANO, Gloria y Rodrigo Bernal. 1988. Clave sinóptica para los géneros de palmas de Colombia. Santfé de Bogotá, Mutisia, No 69.

GENTRY, Alwin H. 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. En: Bullocks 1995. Seasonally dry tropical forest.

_____ 1993. A field guide to the families and genera of woody plants of northwest South America. Conservation international, Washington D. C.

_____ 1992. Diversity and floristic composition of andean forest of Peru and adjacent countries: implications for this conservation. En: Biogeografía, ecología y conservación del bosque andino en el Perú. Universidad Mayor de San Marcos, Lima.

_____ 1986. Endemism in tropical versus temperate plant comunities. In: M. E. Soule, Conservation Biology: The science of scarcity and diversity. Chapter 8.

_____ 1986. Species richness and floristic composition of Choco region plant communities. En: Caldasia, vol xv, Nos. 71-75. Santafé de Bogotá.

_____ 1982. Bignoniaceae. Flora de Venezuela, vol VIII, part IV.

_____ 1982. Patterns of neotropical plants species diversity. In: Evolutionary diversity, vol 15.

_____ 1982. Changes in Plant Community Diversity and Floristic Composition and Environmental and Geografical Gradients. In: Annals of the Missouri Botanical Garden. Vol 75, No. 1.

HENDERSON, A, Galeano, Gloria y Rodrigo Bernal. 1995. Field guide to the palms of the Americas. Prnceton University Press. Princeton, New Jersey.
Istituto Alexander von Humboldt. Categorías usadas en la lista de plantas colombianas en peligro.

HILTY, S.L. & W.L. Brown. 1986. A Guide to the Birds of Colombia. Princeton University Press. Oxford, USA.

KRESS, John, Betancur, Julio y Beatriz Echeverri. 1999. Heliconias, llamaradas de la selva Colombiana. Guía de campo. Cristina Uribe Editores Santafé de Bogotá.

KUBITZKI, Klaus y Susanne Renner. 1982. Lauraceae (Aniba and Aiouea), Flora Neotropica. New York,The New York Botanical Garden, No 31.

KVIST, Lars P., Skog, Laurence E. Marisol Amaya Mçarquez. 1998. Los géneros de Gesneriaceae de Colombia. Caldasia 20(1): 12-28.

LEONARD, Emercy C. 1958. The Acanthaceae of Colombia. Washington, United States Government Printing Office. Contributions from the United States National Herbarium, I, II, III.

MURILLO, Maria Teresa y Miguel Angel Harper. 1990. Helechos y plantas afines de Colombia. Santafé de Bogotá, Academia Colombiana de Ciencias Naturales Físicas y Exactas

MUNTER, MARCEL. 1981. The geographical distribution of succulents in Colombia. Nat. Cacti and Succulents Journal. 36(3): 73-76.

OSPINA-Ante, Omaira. 1998. Fauna del enclave Subxerofítico del cañon del río Dagua. Informe final. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC. Subdirección de Patrimonio Ambiental. Sin Publicar.

OTERO, Felipe. 1967. Exploración de unas zonas cactológicas de Colombia. Cactáceas y suculentas de México, 13 (3): 58 – 60.

_____. 1981. Meliaceae. Flora Neotropica. New York, The New York Botanical Garden.

PENNINGTON, Terence D. 1990. Sapotaceae. Flora Neotropica. New York, The New York Botanical Garden, No 52.

PINTO, Polidoro. 1988. Vegetación y flora de Colombia, 59 pp. Universidad Nacional de Colombia.

Planes de Ordenamiento Territorial de los municipios de Dagua, La Cumbre y Restrepo.

RAVEN, PETER y JOHNSON GEORGE. 1999. Biology. 5 edición. Mc Grow Hill.

RESTREPO, Jorge H. Inventario preliminar de la herpetofauna de un bosque andino. Santiago de Cali, 1998.

RODRÍGUEZ, Carlos Armando. (2002). El Valle del Cauca prehispánico. Procesos socioculturales antiguos en las regiones geohistóricas del alto y medio Cauca y la costa Pacífica colombo-ecuatoriana. Departamento de Historia, Facultad de Humanidades Univalle, Fundación Taraxacum Washington DC. Anzuelo Ético Editores. Cali, Colombia.

ROHWER, Jens G. 1993. Lauraceae-Nectandra. Flora Neotropica. New York, The New York Botanical Garden.

SENTIR, 1999. Zonas de Vida Colombianas. Bosque Seco. En: www.sentir.org

STOTZ, D.F.; J.W. Fitzpatrick; T.A. Parker III & D.K. Moskovitz. 1996. Neotropical Birds. Ecology and Conservation. The University of Chicago Press, Chicago and London.

STANDLEY, Paul C. 1931. Rubiaceae of Colombia. Chicago, Publication of Field Museun of Natural History. Botanical series. 7(1): 1-175.

STANDLEY, Paul C. 1936. Rubiaceae. Flora of Peru. Field museum of natural history, Botany . Vol XIII, part VI.

THE NATURE CONSERVANCY. 2000. Esquema de las cinco “S” para la conservación de sitios. Manual de planificación para la conservación de sitios y la medición del éxito en la conservación.

_____. 1999. Guía para la elaboración de programas de manejo para áreas naturales. Basada en experiencias en América Latina.

_____. 1999. Guía de análisis de impactos y sus fuentes en áreas naturales.

Ulloa, Carmen y Meter Moller Jorgensen. 1993. árboles y Arbustos de los Andes del Ecuador. AAU Reports.

UNIÓN TEMPORAL FUNDACIÓN TRÓPICO – HOLOS LTDA. 2002. Fundamentos para la definición del Sistema Departamental de Áreas Protegidas SIDAP. María Isabel Ochoa B. y otros. Informe final

del Contrato 023 de 2001 suscrito con la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, Subdirección de Patrimonio Ambiental, Grupo de Vida Silvestre. Santiago de Cali.

VARGAS, William. 1999. Flora de la Reserva Natural Aguas Lindas, Corregimiento de Bitaco, Municipio de La Cumbre. Sin publicar.

_____. 1998. Informe "Flora del Enclave subxerofítico del cañón del río Dagua". Sin publicar.

WERFF, H. van der. 1991. A key to the genera of Lauraceae in the New World. Annals of the Missouri Botanical Garden. 78: 377-387.

WOODSON, ROBERT y ROBERT W. SCHERY. 1958. Flora of Panama, part VII, fascicle I. Annals of the Missouri Botanical Garden. 45(1): 68-91.

ZIMMERMAN, Allan D. 1985. Partial checklist of cacti of Colombia.

ANEXOS