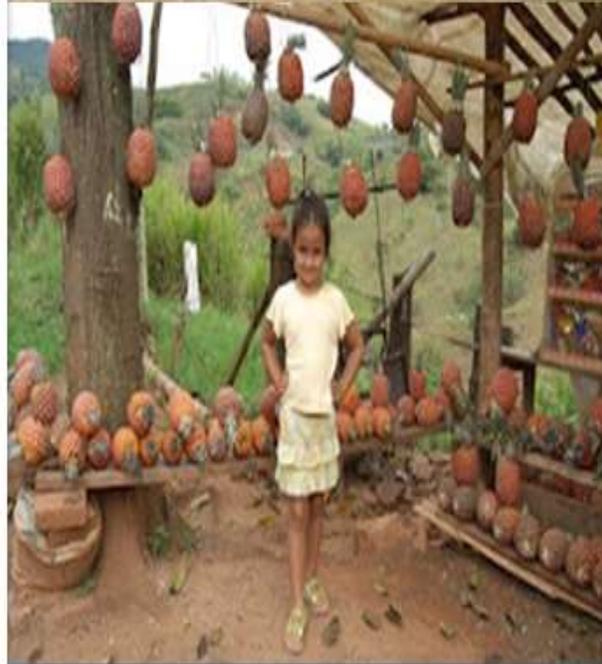
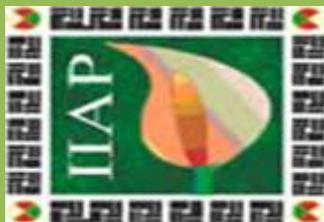


VALORACIÓN INTEGRAL DE LOS BOSQUES SECOS DEL DAGUA, VALLE DEL CAUCA

Instituto De Investigaciones Ambientales
Del Paífico "Jhon Von Neuman"



VALORACIÓN INTEGRAL DE LOS BOSQUES SECOS DEL DAGUA-VALLE DEL CAUCA

Equipo de Trabajo

WILLIAM KLINGER BRAHAM

Director General-IIAP

GIOVANNY RAMIREZ MORENO

Investigador Principal Componente Ecosistémico

LUZ AMÉRICA LOZANO

Investigador Principal Componente Sociocultural

ZULMARY VALOYES CARDOZO

Coordinadora General del Proyecto

Contratistas

Biol. NELSY SOFIA BONILLA URRUTIA

Ing. Amb. GLENIS OSSIRI BECERRA GAMBOA

Asesores

CARLOS MORENO DÍAZ

CATALINA SOSA

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVyDT)

Colaboradores

LADY VARGAS PORRAS

ANGÉLICA IBARGÜEN

YESELI RENTERIA

LUIS EUSTORGIO PALACIOS



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AMBIENTALES DEL PACÍFICO "John Von Neumann"

Quibdó, diciembre de 2012

TABLA DE CONTENIDO

	Pag.
1. INTRODUCCIÓN	9
2 OBJETIVOS	11
2.1 Objetivo General	11
2.2 Objetivos específicos	11
3. MÉTODOS	12
4. CAPÍTULO 1. Línea base ambiental y sociocultural del área de estudio	13
4.1 Localización geográfica y aspectos físicos	14
4.2 Aspectos físicos y bióticos	17
4.3 Aspectos socioeconómico y cultural	21
4.4 Amenazas	23
5 CAPÍTULO 2. Bienes y servicios de los bosques secos del Dagua	24
5.1 Bienes y servicios ambientales de los bosques secos del Dagua	27
5.1.1 Conservación de diversidad de especies fauna y flora	27
5.1.2 Mantenimiento de procesos ecológicos (polinización y dispersión de semillas)	28
5.1.3 Refugio de especies de interés (endémicas)	28
5.1.4 Regulación del clima	29
5.1.5 Regulación de gases y secuestro de CO ₂	29
5.1.6 Control de inundaciones	30
5.1.7 Prevención de la erosión	30
5.1.8 Protección y formación del suelo	31
5.1.9 Potencial hídrico	31
5.1.10 Belleza escénica	32

5.1.11	Información científica física y biológica	32
5.2	Bienes y servicios económicos de los bosques secos del Dagua	32
5.2.1	Recreación y turismo científico	32
5.2.2	Productos maderables del bosque Seco	33
5.2.3	Recursos no maderables del bosque (resinas, tinturas, fibras, no leñosos, etc.)	33
5.2.4	Riqueza de especies forrajeras utilizadas para la alimentación de animales vacunos manejados en silvopastoreo en los bosques secos.	34
5.3	Bienes y servicios culturales de los bosques secos del Dagua	34
5.3.1	Transporte fluvial	35
5.3.2	Conservación de prácticas tradicionales	
5.4	Problemática de los bosques secos del Dagua	35
5.4.1	Agricultura	36
5.4.2	Ganadería	37
5.4.3	Minería	37
5.4.4	Aprovechamiento forestal	38
6.	CAPÍTULO 3. Modelo metodológica para la valoración integral del ecosistemas	41
6.1	Valores económicos de los ecosistemas naturales	41
6.2	Métodos para estimar el valor económico de servicios ambientales	42
6.3	Método de valoración contingente	43
6.3.1	Modelo utilitario general	44
6.3.2	Formatos de preguntas utilizados en estudios de valoración contingente	48
6.3.3	Funcionamiento general del método de valoración contingente	49
6.4	Definición de la muestra del Dagua	51
6.5	Elaboración y aplicación de la encuesta	51
7.	CAPÍTULO 4. Análisis de la valoración integral de los bosques secos Dagua	53
7.1	Contexto de la zona	53

7.2	Componente económico	56
7.3	Componente ambiental y cultural	57
7.4	Componente social	57
7.5	Valoración económica	58
7.6	Disponibilidad a Pagar (DAP) de las personas para conservar el ecosistema Bosques secos del Dagua – Modelo econométrico	59
8.	Conclusiones	72

Literatura citada

Anexos

LISTA DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1. Indicadores socioeconómicos del municipio de Dagua.	21
Tabla 2. Matriz de bienes y servicios ambientales	26
Tabla 3. Métodos de valoración económica	42
Tabla 4. Servicios ambientales que prestan los Bosques Secos del Dagua	50
Tabla 5. Estimación de la regresión para los Bosques Secos del Dagua	59
Tabla 6. Estimación de la DAP para el complejo de humedales de Dagua	59

LISTA DE FIGURAS Y GRÁFICAS

		Pag.
Gráfica 1	Localización geográfica del enclave seco del Dagua	15
Gráfica 2	Conocimiento de los bosques secos del Dagua	54
Gráfica 3	Bienes ambientales que utiliza la población	54
Gráfica 4	Actividades laborales	55
Gráfica 5	Disponibilidad a pagar	57

PRESENTACION

Los bosques secos son únicos y frágiles, que se encuentran fuertemente amenazados por las actividades antrópicas que avanzan de forma descontrolada a lo largo de nuestro territorio. Un claro ejemplo del riesgo que sufre parte de nuestro patrimonio natural con la extinción de especies únicas a nivel nacional por causa de la acelerada expansión urbana, lo presentan las especies forestales de los bosques secos, ya que vienen siendo víctimas de fuerte y constante presión por parte de las poblaciones rurales, quienes por causa de prácticas socioeconómicas inadecuadas destruyen este recurso que difícilmente se regenera.

La leña, y otros combustibles derivados de los bosques secos han sido una fuente de energía y siguen siéndolo para muchas comunidades rurales; por otro lado, en esta región es urgente profundizar los estudios científicos sobre las especies endémicas de flora y la fauna que pueden llegar a desaparecer ante las distintas amenazas que sufre el bosque. Por esta razón es de vital importancia la conservación, protección y recuperación del ambiente.

Por las anteriores razones es necesario implementar estrategias de manejo de tal recurso y en general de los bosques secos del país, con el fin de evitar su destrucción y procurar su conservación, al tiempo que se desarrollen las poblaciones afectadas.

Actualmente los gobiernos, empresas y ciudadanos reconocen cada vez más el valor de la amplia gama de servicios que proporcionan los ecosistemas. A pesar de lo anterior para las comunidades rurales es difícil cuantificar los beneficios prestados por los bosques, sobre todo cuando nos referimos a los servicios que son intangibles. Teniendo en cuenta lo que representan los ecosistemas para las comunidades allí asentadas y la destrucción acelerada a la que están siendo sometidos estos ecosistemas, el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico, se ha propuesto valorar integralmente los ecosistemas estratégicos del Chocó Biogeográfico, como una herramienta que permita a las comunidades cuantificar los bienes y servicios que estos les ofrecen. La información obtenida servirá para diseñar una herramienta metodológica que permita determinar el valor total de los ecosistemas basado en las preferencias y percepciones de las comunidades beneficiadas, debido a la ausencia de un mercado que indique precios y cantidades, para la mayoría de los bienes ambientales y culturales que ofrece los ecosistemas estudiados.

1. INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas naturales brindan diferentes beneficios a la humanidad, los cuales se clasifican como bienes y servicios ambientales (Carbal 2009). Las poblaciones se benefician de un capital natural a través de la provisión de bienes como alimentos, medicina, materias primas; de los servicios ambientales, como la conservación y almacenamiento de agua; la calidad del agua, del aire y del suelo; y los servicios de recreación para las generaciones presentes y futuras. Estos se definen como **bienes ambientales** que se refieren a recursos tangibles que son utilizados por el ser humano como insumos en la producción o en el consumo final, y que se gastan y transforman en el proceso (Carbal 2009). Son bienes el agua, la madera, las sustancias medicinales, la fauna, la flora, objetos que son producto de la naturaleza directamente valorados y aprovechados por el ser humano. Y los **servicios ambientales** que tienen como principal característica que no se gastan y no se transforman en el proceso, pero generan indirectamente utilidad al consumidor, por ejemplo, el paisaje que ofrece un ecosistema. Son las funciones ecosistémicas que utiliza el hombre y al que le generan beneficios económicos (Carbal 2009). Según Hueting *et al.* (1998) son aquellas funciones de los ecosistemas que generan beneficios y bienestar para las personas y las comunidades.

La estructura de los bienes y servicios ambientales corresponde a niveles de organización, en otras palabras, estos se pueden clasificar según los niveles jerárquicos de organización biológica: ecosistemas, especies y genes, siendo el primer nivel el que contiene todos los bienes y servicios, y donde se encuentran los bienes y servicios que presentan menor dificultad para su cuantificación (Barzev, 2001; Boumans and Costanza, 2006)

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico –OCDE–, establece que los “bienes y servicios ambientales” son todos los bienes y servicios que sirven para medir, prevenir, limitar, reducir al mínimo o paliar el impacto ambiental, como por ejemplo la contaminación del agua, del aire, del suelo, así como los problemas ligados a la gestión de residuos, al ruido y a los ecosistemas, para lo cual se puede utilizar como herramienta la valoración económica, que debe entenderse como un medio orientado a la conservación y uso sostenible de los recursos naturales, dada la importancia que juega la naturaleza en el soporte de la vida humana. En este sentido la valoración ambiental en términos económicos debe estar ligada íntimamente al bienestar de la humanidad, el cual depende de las características de los BSA que brinda la naturaleza.

Cuando un ecosistema natural existe simplemente y le provee con sus funciones ecológicas algunos beneficios sin ningún costo a la sociedad, lo único que puede expresar el **valor económico** de esos servicios ambientales es la “disposición a pagar – DAP” que se tenga por conservar el ecosistema donde se generan, independientemente de si existe una erogación de tipo monetario o no. En esas circunstancias, ¿qué sentido tiene valorar los ecosistemas?, la respuesta más clara es que si bien se sabe intuitivamente su importancia real, esto tal vez no sea suficiente para poder garantizar su aprovechamiento racional; por lo cual, apoyarse en los distintos instrumentos que las técnicas de valoración económica ambiental proporcionan es una interesante alternativa para ayudar a tomar las difíciles decisiones que estas situaciones exigen.

En términos generales, la valoración económica le apunta a que los recursos escasos se asignen de la mejor manera y a que se haga un uso eficiente de los mismos, dado que su objetivo es contribuir a encontrar un nivel óptimo de bienestar social. Considerando este marco conceptual que suministra la economía ambiental, el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico – IIAP desarrolló el proyecto denominado *“Valoración integral de ecosistemas de importancia ecológica y sociocultural en el Chocó Biogeográfico”*, con el fin de obtener un valor económico que sirva de herramienta para la toma de decisiones en términos de manejo y conservación de importantes ecosistemas naturales como lo son los bosques secos del Dagua.

El valor económico total (VET) de un ecosistema en teoría puede ser dividido en partes dependiendo de las particulares o características del mismo. Por lo general, los valores de esos activos naturales más fáciles de reconocer son los llamados de uso directo (VUD), es decir, los que están relacionados con el usufructo humano como es por ejemplo recreación, extracción maderera, pesca y caza, entre otros. Los valores asociados con cualquier uso indirecto (VUI) responden al concepto de funciones ecológicas, algunas de estas son regulación hídrica, protección contra tormentas, fijación de CO₂ y generación de hábitats para especies animales. Los valores de opción (VO) son aquellos que recogen las preferencias sociales por conservar dichos ecosistemas en la actualidad para poder hacer uso de ellos en un tiempo futuro. Finalmente, el valor que representa la existencia misma (VE) es aquel dado a la preservación de este recurso ambiental sin que medie ninguna reciprocidad con su valor de uso futuro; sin embargo, por su connotación conceptual es el más difícil de elucidar y se acerca mucho al valor intrínseco que simboliza ese capital natural (Mendieta, 2005).

La agregación sucesiva de estas distintas categorías del valor, permiten sintetizar dicho agregado con la siguiente ecuación: $VET = VUD + VUI + VO + VE$. Como se puede apreciar, esta igualdad desde el punto de vista matemático es la expresión que mejor sintetiza el valor integral de un ecosistema natural en términos económicos. Operativamente, las características que hacen parte de cada una de las categorías del VET identificado para un ecosistema natural, pueden ser clasificadas.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Valorar integralmente los bienes y servicios que prestan los bosques secos del Dagua, como un elemento útil, en la conservación y manejo del ecosistema.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar una línea base de los recursos naturales de los bosques secos del Dagua
- Identificar los bienes y servicios ambientales, culturales y económicos prestados por los bosques secos del Dagua
- Construir un modelo metodológico de la valoración integral para los bosques secos del Dagua
- Analizar, estructurar y documentar la valoración integral de los bienes y servicios ambientales generados por los bosques secos del Dagua

3. MÉTODOS

La información para la línea base y para la identificación de los bienes y servicios ambientales se obtuvo mediante revisión bibliográfica, en diferentes centros de documentación, páginas Web, libros, diferentes artículos, planes de manejo de Parques Nacionales Naturales, así como el análisis de documentos de investigaciones realizadas en el área sobre caracterizaciones de la biota presente en el área.

Para el diseño del modelo metodológico para la valoración integral de los bosques secos del Dagua se contó con la participación de profesionales economistas y el apoyo del personal técnico. Para este fin se tomó como referencia el método de valoración contingente de Cummings, Brookshire, Schulze (1986), y Mitchel y Carson (1989), mediante la aplicación del Modelo Utilitario propuesto por Hanemann (1989), con lo cual finalmente se construyó una herramienta basada en preguntas que conllevaron a conocer la percepción e importancia que tiene la población frente a su entorno y por consiguiente a estimar la disponibilidad a pagar (DAP) para conservar el ecosistema. Finalmente se aplicaron encuestas en el municipio de Dagua y seguido a esto se procesó y analizó la información resultante de las encuestas.



CAPÍTULO I.

LÍNEA BASE AMBIENTAL Y SOCIOCULTURAL

4. LINEA BASE AMBIENTAL Y SOCIOCULTURAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

4.1 Localizacion y Aspectos Generales

Dagua es un municipio de Colombia en el departamento del Valle del Cauca ubicado al occidente del Departamento entre los municipios de Buenaventura, Restrepo, La Cumbre, Calima y Celia 3°38'45" latitud norte y 76°41'30" longitud oeste. Tiene una temperatura media de 25 °C, una altitud de 828 metros sobre el nivel del mar, en su relieve se observan profundas simas y elevadas cumbres que le permiten contar con diversidad climática, abundantes fuentes hídricas y bosque protector en el cual se origina el sistema de cuencas y microcuencas que vierten su caudal al Río Dagua que a su vez desemboca en la Bahía de Buenaventura sobre el Océano Pacífico.

El municipio fue fundado en el año 1909 por la Compañía constructora del Ferrocarril del Pacífico en una hondonada de la Cordillera Occidental de los Andes, a orillas del Río Dagua. Por aquella época y años inmediatamente posteriores, esta población, y más propiamente desde el 20 de julio del citado año, comenzó su impulso gracias a la instalación de los talleres del Ferrocarril para la reparación y construcción de toda clase de herramientas. Los terrenos en donde se fundó fueron vendidos al Ferrocarril y luego fueron donados para la construcción del caserío. El municipio cuenta con 31 corregimientos denominados así: Santa María, El Salado El Chilcal, Providencia, El Danubio, La Cascada, La Elsa, El Queremal, El Limonar, Los Alpes, La Providencia, Atuncela, Loboquerrero. El Naranjo, Juntas, Zabaletas, El Piñal, Zelandia, El Rucio, Pepitas, Villahermosa, El Palmar, Borrero Ayerbe, El Carmen, San Bernardo, Jiguales, Kilómetro 18, San Vicente, Cisneros, La Clorinda.

El Enclave Seco del río Dagua está al occidente de Colombia, sobre la vertiente oriental de la cordillera Occidental. Es un área pequeña dentro del Chocó biogeográfico, con un microclima muy seco que contrasta con la humedad de su zona de influencia, compuesta por bosques húmedos tropicales. El enclave seco del cañón del río Dagua está ubicado en la jurisdicción de los municipios del Dagua, la Cumbre y Restrepo, presenta terrenos ondulados a relativamente planos con cañones y zanjones en la margen que mira al río Dagua se ubica en las siguientes coordenadas: 76° 43' 53"W - 3° 49' 15. "N extremo noroccidental y 76° 33' 2. "W - 3° 36' 35.68"N extremo suroriental a alturas entre los 500 a los 1300 msnm. Este importante ecosistema se encuentra en la vertiente oriental de la cordillera occidental con una orientación Norte-sur, con una precipitación que varía de 800- 1200 mm al año, presentándose dos periodos secos de enero a febrero y de julio a agosto (Galindo *et al.* 2005). La posición transversal de este cañón en relación a las corrientes de viento húmedo que descargan la humedad a barlovento, hacen que a sotavento, sobre todo las

laderas bajas y fondo de los cañones, se recibe poca humedad por encontrarse en posición de sombra.

Galindo *et al.* (2005), Manifiestan que este ecosistema presenta una cobertura de 7664.45 ha, de las cuales el 80.12% del enclave se encuentra transformado respecto a su cobertura original que estaba constituida por bosque seco tropical y matorral xérico, vegetación que ha sido transformados por pastos (44.17% del enclave), cultivos (4.04% del enclave principalmente caña y piña) y pastizales arbustales con el 20% del área del enclave. Los ecosistemas transformados ubicados en pisos subandino ocupan el 70.47% (5401.3 ha) del área interpretada y los ecosistemas transformados del piso Andino ocupan 6.2% (475.1 ha). Este ecosistema presenta suelos compactados y secos con afloramientos rocosos en algunos sectores, la capa orgánica no existe en la mayor parte del lugar. Las laderas del enclave son muy pendientes, formando un cañón cerrado, las montañas que dan hacia el oriente son muy secas, con pastizales y pequeños remanentes de bosque seco; las partes altas se encuentran plantadas de pinos. La ganadería ha sido, durante muchos años, una de las actividades más nocivas para el enclave debido a los desmontes, quemas y pastoreo. La ubicación de los bosques existentes se restringe a cañadas profundas, desfiladeros y unos cuantos fragmentos.

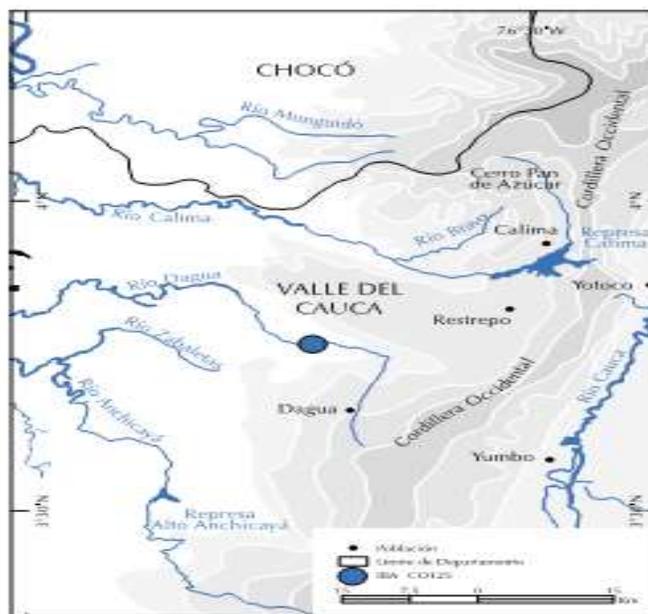


Figura 1. Localización geográfica del enclave seco del Dagua

Topografía y suelos: En toda su extensión este enclave subxerofítico presenta terrenos ondulados a relativamente planos, con cañones y zanjones en la margen que mira al río Dagua. Son suelos compactados y secos, con afloramientos rocosos en algunos sectores. La capa orgánica no existe en la mayor parte del lugar, especialmente en donde los efectos antrópicos y ambientales son más fuertes. Las laderas del enclave son muy pendientes formando un cañón cerrado, las montañas que dan hacia el oriente son muy secas, con pastizales y pequeños remanentes de bosque seco, las partes altas se encuentran plantadas en pino.

Hidrología: El río Dagua es el principal afluente del 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.

Tipos de Cobertura

Bosque super seco muy intervenido

Corresponde a la mayor parte del área de estudio, con sectores muy erosionados, secos y sin cobertura vegetal, o muy escasa. Dominan arbustos como *Acacia farnesiana*, *Crotón ferrugineus* y *Jatropha gossipifolia*, el estrato arbóreo no existe en la mayor parte del área, y se limita a los sectores más húmedos como antiguos cauces y bordes de quebradas. *Pithecellobium dulce* y *Zanthoxylum gentryi* son las especies más comunes.

Entre las causas para que este sector sea 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 Loboquerrero, 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.

Entre las cactáceas del sector de Loboquerrero domina *Opuntia bella*, una especie endémica de ésta zona, se reconoce por sus filodios menores de 30 cm de longitud, armados con grupos de espinas agudas, flores anaranjadas visitadas por abejorros y frutos succulentos que son alimento de

varias especies de aves del lugar. Otras especies de cactus presentes allí son *Lemaireocereus humilis*, *Pilosocereus colombianus* y *Melocactus loboquerreroi*, especie endémica de la zona.

Bosques supersecos relictuales. Es el único bosque de tamaño mayor a una hectárea que se encuentra en la zona, presenta una composición florística muy importante, debido al gran número de especies arbóreas que allí se encuentran, presenta además abundantes plantas epifitas y árboles emergentes de hasta 25 metros, es el único refugio de la fauna local. Este ecosistema equivale a los llamados bosques espinosos definidos por la UNESCO. A pesar de la cercanía a la población y la demanda de leña y madera, se encuentra en muy buen estado presentando sectores densos con abundante regeneración, es un bosque muy seco con abundantes zanjones producidos por la bajada de grandes cantidades de agua en períodos lluviosos.

El interior del bosque relictual contiene un número importante de epifitas, muchas de las cuales caen y crecen luego sobre rocas o directamente sobre el suelo. Entre los árboles emergentes de este bosque y sobre los cuales se encuentra gran cantidad de barba de viejo (*Tillandsia usneoides*), se encuentran higuerones, laureles, capparís, tachuelos, entre otros.

4.2 Aspectos Físicos y Bióticos

Vegetación

La flora del bosque seco tropical del departamento del Valle del Cauca está compuesta principalmente por las familias Leguminosae, Bignoniaceae, Rubiaceae, Sapindaceae y Euphorbiaceae. Las leguminosas constituyen la familia más numerosa en especies dentro del estrato arborescente y arbustivo, mientras que la familia Bignoniaceae comprende numerosas especies de trepadoras leñosas. Las Euforbiáceas son abundantes, especialmente como arbustos y hierbas, algunas de ellas urticantes y suculentas.

En el bosque seco las dos terceras partes de las flores son vistosas, como en los cactus, las bignoniáceas y ciertas rubiáceas que atraen a polinizadores como abejorros, colibríes, murciélagos y polillas. Esto contrasta con lo que ocurre en los bosques húmedos, donde sólo una cuarta parte de las especies presenta esta característica. La estrategia más común de dispersión de semillas en el bosque seco es la de utilizar el viento como vehículo de transporte; cerca del 80% de las semillas de las plantas trepadoras y entre un tercio y un cuarto de las de los árboles viajan arrastradas por el viento; en los bosques húmedos y en los bosques de montaña, en cambio, la principal fuente de

dispersión son las aves. Algunas especies tienen sistemas de dispersión muy particulares, como es el caso de especies de cactáceas cuyos propágulos se adhieren con sus espinas a la piel o al pelo de los animales. Los frutos de especies como el guácimo (*Guazuma ulmifolia*), la palma real o corozo de puerco (*Attalea butyracea*) y algunas leguminosas son consumidos por animales que actúan como dispersores de sus semillas.

En el dosel del bosque seco sobresalen leguminosas como las acacias (*Acacia* spp.), los carboneros (*Calliandra* spp.), los capotes (*Machaerium capote*), los chiminangos (*Pithecellobium* spp.), rutáceas como los tachuelos (*Zanthoxylum* spp.), las sapindáceas como los mestizos (*Cupania* spp.), chumbimbos (*Sapindus saponaria*), las meliáceas como los cedrillos y trompillos (*Guarea* spp.), las lauráceas como los laureles y aguacatillos (*Nectandra* spp., *Persea* spp., *Ocotea* spp., *Cinnamomum* spp.) y las moráceas como los higueros (*Ficus* spp.), entre otras.

Estos bosques presentan abundantes epífitas, especialmente con especies de cardos o bromelias, algunos cactus, helechos, anturios y orquídeas. La barba de viejo (*Tillandsia usneoides*) es una de las especies más comunes y suele formar un manto grisáceo que cubre el follaje de su árbol hospedero. El interior del bosque es ralo, con abundantes arbustos de las familias Rubiaceae, Solanaceae, Piperaceae, trepadoras leñosas como bignoniáceas, Malpighiáceas, Apocináceas y hierbas pequeñas. En los bosques muy secos, sometidos a condiciones ambientales extremas, el dosel es bajo, con algunos árboles emergentes como higueros, chagualos (*Clusia* spp.) y tachuelos. El sotobosque es muy ralo y seco, con abundante hojarasca y troncos en descomposición sobre los que habitan piperáceas y otras hierbas suculentas de porte bajo. Algunas cactáceas crecen en el interior del bosque formando colonias o como epífitas. Varias especies de arbustos y árboles de porte bajo también crecen en el sotobosque, sobresalen la coca de monte (*Erythroxylum* spp.), los arrayanes (*Eugenia procera*) y los cordoncillos (*Piper* spp.). Algunas de estas especies se concentran sobre pequeñas cañadas que permanecen secas durante la mayor parte del año y favorecen la presencia de hierbas suculentas que requieren sombra, tal es el caso de pequeñas orquídeas, *Pilea* ssp, *Peperomia* ssp y musgos.

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 *Melocactus loboquerreroi* y *Pilosocereus colombianus*, crecen dispersas o en pequeñas colonias en los sitios menos perturbados.

La composición florística del enclave seco del Dagua y Loboquerrero es muy parecida en las dos cordilleras. Este enclave sobresale por su riqueza en cactáceas. En las riberas 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 (*Erythrina poeppigiana*, *E. fusca*), laureles (*Ocotea*, *Nectandra*, *Cinnamomum*), trompillos (*Guarea guidonia*), chumbimbos 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.

Los humedales y las madrevejas son hábitats de gran importancia dentro del bosque seco. Árboles como el manteco (*Laetia americana*) y el burilíco (*Xylopia ligustrifolia*) son propias de las riberas inundables. Dentro de las hierbas más comunes en lagunas y madrevejas se encuentran el buchón (*Eichhornia crassipes*), que puede cubrir completamente los espejos de agua gracias a su alta capacidad de regeneración y las lechuguillas (*Pistia stratiotes*), parientes de los anturios y rascaderas, que cubren lagunas y estanques con su coloración verde clara. Una de las plantas más comunes en estos hábitats es la tifa o enea (*Typha latifolia*), de distribución cosmopolita, que suele formar colonias densas en los bordes de lagunas y caños. Se reconoce por sus hojas largas y acintadas, lo mismo que por sus inflorescencias en forma de caña con la parte terminal aterciopelada y café. Numerosos arbustos y hierbas pequeñas como juncos, lotos, tabaquillos y cortaderas, crecen asociadas en las márgenes y constituyen un refugio importante para la fauna silvestre.

Fauna

Los datos sobre la fauna presente en los bosques secos del Dagua son escasos, razón por la cual se presenta en este documento la diversidad faunística presente en los bosques secos tropicales del país y que se supone podrían estar presentes en este ecosistema. Al mismo tiempo se presentan los resultados de la recopilación de estudios de fauna silvestre en el chocó biogeográfico, realizada por Rangel-Ch. (2004). Los bosques secos de Colombia albergan una gran riqueza faunística, registrándose 226 especies de vertebrados (Salaman *et al.*, 2001)

Existen pocos estudios acerca de la composición de la comunidad y función de los insectos en el Bosque seco tropical en Colombia. Los trabajos de Janzen (1988) en los bosques secos de Costa Rica muestran la importancia que tienen los insectos en el funcionamiento de estos ecosistemas y los problemas de conservación que enfrentan. Janzen (1988) estima en cerca de 13000 especies de insectos la riqueza del área de conservación Guanacaste (Costa Rica) donde se presenta Bosque seco Tropical. En otro estudio (Losada y Molina 2011), datos preliminares de insectos de las familias Scarabaeinae y Carabidae (escarabajos) de bosques secos, muestran afinidades entre la región norte del Tolima (valle del Magdalena) y la llanura Caribe y de éstas con otras regiones secas presentes en Centroamérica (IAVH, 1995,1997; Escobar 1997). Al tiempo se han estudiado zonas de Bosque seco Tropical en Colombia, las cuales muestran la presencia de alta diversidad de escarabajos estercoleros (Scarabaeinae) y hormigas (Formicidae), comparable a la encontrada en bosques húmedos de tierras bajas. Entre las regiones secas en donde se han realizados estudios de la fauna de hormigas, se encuentra el valle geográfico del río Cauca, donde se registra el mayor número de especies con 123 (IAVH, 1995,1997).

Los animales en el Bosque seco Tropical presentan marcadas respuestas a la estacionalidad. Gran parte de la riqueza de vertebrados en estos bosques depende directamente de la presencia de bosque húmedos y riparios que se encuentran cercanos dado a que las especies migran durante las épocas de sequía (Ceballos, 1996). Los vertebrados del Bosque seco Tropical se pueden caracterizar como un grupo proveniente de los bosques húmedos y muy húmedos tropicales (Ceballos, 1996). De acuerdo con Stotz *et al.* (1996) la avifauna del Bosque seco Tropical es una mezcla de elementos de zonas áridas y húmedas, por lo que posee un número reducido de aves especialistas y es considerado para las comunidades de aves, como un ecosistema de transición dentro de un gradiente climático.

Según CVC (2003), las regiones áridas y semiáridas en Colombia permiten la permanencia de por lo menos 110 especies de aves (aunque muchas no son exclusivas), predominan semilleros como canarios y chizgas, torcazas, perdices, atrapamoscas como sirirí y bichofué. Se registran además para este tipo de ecosistemas especies de aves endémicas como *Crypturelluserythropus*, *Columba corensis*, *Leucippus fallax*, *Picumnuscinnamomeus*, *Synallaxis candei*, *Sakesphorum melanonotus*, *Myiarchus venezolensis* y *Camphylorhynchus nuchalis*. *Ortalis garula* y *Euphonia concina*.

Según CVC (2003), los mamíferos en los bosques secos incluye especies de las zonas de piedemonte aledaños, como es el caso del zorro (*Cerdocyon thous*), pero en general los bosques secos de Colombia, comparados con similares en América, albergan pocos mamíferos. La

permanencia de algunas especies como el zorro, mico cariblanco, conejo y venado, asociadas a los reducidos bosques riparios, resaltan la importancia de la conservación de los fragmentos de este tipo ambientes.

Como los otros grupos de vertebrados, los anfibios son también poco diversos en estos ambientes secos. Pues por sus preferencias habitacionales, estos bosques no contienen los niveles básicos de humedad requeridos por la mayoría de especies.

Rangel (2004) mediante algunos estudios (Muñoz-S y Alberico, Castaño-M. *et al.*, Lynch y Suarez-M. y Rangel-Ch. *et al.*) presentan un total de 97 especies de vertebrados para el municipio del Dagua, representados en 55 especies de aves, 19 anfibios, 12 mamíferos y 11 reptiles. En cuanto a las aves se han reportado 16 familias, entre estas, Tyrannidae, Trochilidae y Thraupidae, son las más representativas. Para anfibios se reportan 7 familias, mostrando a Strombomatidae como la más diversa con 9 especies. Los mamíferos por su parte, están representados por 7 familias, siendo la más diversa Muridae con 6 especies. Y por último los reptiles presentan 3 familias, de las cuales Colubridae e Iguanidae son las más representativas de este grupo.

4.3 Aspectos Socioeconómico y Cultural

Las condiciones de vida de la mayoría de la población muestran déficit debido a los bajos niveles de ingreso de las familias urbanas y a la baja rentabilidad de las actividades agropecuarias así como a las escasas oportunidades de empleo existentes. Podemos observar el horizonte bajo los siguientes indicadores. Algunos indicadores socio económicos se muestran en la tabla 1.

La economía del municipio está representada en explotaciones agropecuarias como la ganadería mayor, la ganadería menor, la agricultura de percederos y cultivos de subsistencia, avicultura, pesca, explotaciones mineras, agroindustria, comercio y unas pocas industrias.

Tabla 1. Indicadores socioeconómicos del municipio de Dagua.

Indicadores socioeconómicos	Porcentaje
Personas en situación de pobreza	35.3%
Personas en situación de miseria	11.0%

Índice de calidad de vida	77.82%
Tasa de desempleo municipal	20%
Población económicamente activa (PEA) personas	10.241
Población con edad de trabajar (PET) personas (> 10 años)	23.318
Población económicamente inactiva (PEIA) personas	16.654
Población en estrato 1 (Sisben)	17.189 personas
Población en estrato 2 (Sisben)	6.978 personas
Población demás estratos (Sisben)	6.267 personas
Población sin censar (Sisben)	8.116 personas
Población sin censar (Sisben)	21.04%

En el municipio funcionan 21 centros docentes de nivel preescolar con 622 alumnos, 89 de nivel básica primaria, que tienen vinculados a 5.432 alumnos y una planta de 195 docentes y seis centros docentes de nivel básica secundaria y media con 2.046 alumnos. El mapa educativo está subdividido en cuatro Núcleos Educativos, los cuales tienen la siguiente jurisdicción: Núcleo de la Cabecera Municipal, Núcleo del Corregimiento de El Palmar, Núcleo del Corregimiento de Borrero Ayerbe y Núcleo del Corregimiento del Queremal.

En el nivel de educación básica secundaria y media se cuenta con un colegio, El Departamental Gimnasio de Dagua, que atiende 1.500 alumnos, contando con sedes satélites ubicadas en los Corregimientos de El Queremal, Borrero Ayerbe, El Palmar y Tocatá. Funcionan igualmente tres colegios de carácter privado que ofrecen servicios de educación básica primaria y educación media comercial. En el sector rural funciona la Concentración de Desarrollo Rural de El Queremal que atiende el nivel medio vocacional.

4.4 Amenazas

En general los bosques secos y muy secos comprenden uno de los hábitats más amenazados a nivel mundial; han sufrido una presión muy fuerte por sus características climáticas y edáficas. Todo esto facilita la colonización humana (el asentamiento de economías alrededor de la agricultura y la ganadería). En general 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. En los últimos años los ojos de los conservacionistas se dirigieron hacia el bosque húmedo, ignorando la importancia y el acelerado deterioro de los bosques secos tropicales. Esto se debe en parte a que las pautas para conservar generalmente miden el número neto de especies o el número de especies endémicas presentes y en este sentido, el bosque seco siempre presenta menores valores que el húmedo.

Encausar todos los esfuerzos hacia la conservación de áreas atípicamente diversas puede ser un error, pues no se está conservando la esencia del trópico. En muchos casos los sitios de alto endemismo y diversidad son más visibles porque debido a las mismas características que favorecen esta condición, no resultan atractivos para el hombre y aún se conservan "prístinas".

El bosque seco alcanza a ser entre el 50 y 100% tan diverso como el bosque lluvioso. Solo que su diversidad no se expresa en el número de especies sino en la variedad de interacciones propias de este ecosistema; como ejemplo se encuentran especies vegetales con características reproductivas especiales, como semillas con periodos prolongados de dormancia y numerosas especies que presentan migraciones entre hábitats, etc.



CAPÍTULO 2.
BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES

5 BIENES Y SERVICIOS DE LOS BOSQUES SECOS DEL DAGUA

Valorar económicamente un bien ambiental, significa poder contar con un indicador de su importancia relativa, expresado en términos monetarios, así, lo que se busca es contar con una herramienta que permita sopesar beneficios y costos sociales de las diferentes actividades económicas, y que a su vez revele el verdadero costo social del uso de los recursos, permita el envío de señales claras acerca de la relativa escasez de los recursos naturales y logre, a través de lo anterior, una eficiente asignación de esos recursos. De ese modo, la creciente conciencia ambiental, y las restricciones que el medio impone para el desarrollo de las actividades económicas, van dando lugar a la inclusión de variables ambientales en los procesos de toma de decisiones

Respondiendo a esa demanda, la ciencia económica ha desarrollado algunas herramientas para determinar el valor de los bienes y servicios ambientales. En este sentido, el valor económico total de un recurso natural puede ser definido como el valor presente de la suma de todos los servicios que el mismo provee a las personas. Dichos servicios se clasifican según si son derivados del uso o del no-uso del recurso en cuestión, y se esquematizan en la tabla 2.

Tabla 2. Matriz de Bienes y Servicios Ambientales, Económicos y Culturales prestados por los bosques secos del Dagua

MATRIZ DE BIENES Y SERVICIOS DE LOS BOSQUES SECOS DEL DAGUA								
BIENES AMBIENTALES			SERVICIOS AMBIENTALES			SERVICIOS CULTURALES		
Recreación y turismo científico	Uso directo	No/instituciones educativas y de investigación.	Conservación de diversidad de especies Fauna y flora	Valor de opción	No/poblaciones locales, regionales, global	Transporte Fluvial	Uso directo	Si/mercado local habitantes del Medio Atrato
Productos maderables del Bosque Seco	Uso directo	No/industria regional y nacional	Mantenimiento de procesos ecológicos (Poinización y dispersión de semillas)	Valor de opción	No/poblaciones locales, regionales, global	conservación de tecticas tradicionales	Valor de existencia	No/poblaciones locales
Recursos no maderables del bosque (resinas, tinturas, fibras, no leñosos, etc.)	Uso directo	Si/poblaciones regionales y nacionales	Refugio de especies	Valor de opción	No/poblaciones locales, regionales, global			
Riqueza de especies forrajeras utilizadas para la alimentación de animales vacunos manejados en silvopastoreo en los bosques secos.	Uso directo	Si/poblaciones regionales y nacionales	Purificación de la atmosfera y regulación del clima	Uso indirecto	No/poblaciones locales, regionales, global			
			Regulación de gases y secuestro de CO ₂	Uso indirecto	No/poblaciones locales, regionales, global			
			Control de inundaciones	Uso indirecto	No/poblaciones locales, regionales, global			
			Prevención de la erosión	Uso indirecto	No/poblaciones locales, regionales, global			
			Protección y formación del suelo	Uso indirecto	No/poblaciones locales, regionales, global			
			Potencial hídrico	Uso indirecto	No/poblaciones locales, regionales, global			
			Belleza escénica	Uso directo	No/poblaciones locales, regionales, global			
			Información científica física y biológica	Uso directo	No/poblaciones locales, regionales, global			

5.1 Bienes y servicios ambientales de los bosques secos del Dagua

Se derivan indirectamente de las funciones que cumple el bosque por su existencia con respecto a la capacidad de resiliencia, diversidad y equilibrio del ecosistema global, y a la protección de otro tipo de elementos, a continuación se describen los servicios más relevantes prestados por este ecosistema. Entre los principales servicios que estos ecosistemas ofrecen son los siguientes: Prevención de la erosión, reducción de la sedimentación, protección de cuencas y micro cuencas,

5.1.1. Conservación de diversidad de especies fauna y flora

Uno de los bienes y servicios que presta el bosque seco sin ningún costo es la diversidad de especies faunísticas conformada por insectos de las familias Scarabaeinae y Carabidae (escarabajos). En el Enclave Seco del Río Dagua se han registrado 106 especies de aves, de las cuales se destacan el Chococito Escarlata (*Chrysothlyp issalmon*), la Pava del Baudó (*Penelope ortoni*), el Carpinterito Punteado (*Picumnus granadensis*), el Atrapamoscas Apical (*Myiarchus apicalis*), el Batará Barrado (*Thamnophilus multistriatus*) y la Tangara Rastrojera (*Tangara vitriolina*). La flora está representada especialmente por las cactáceas, en el sector crecen 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 (*Zanthoxylum aff. gentryi*) y la Uña de Gato (*Zanthoxylon fagara*). Estas plantas forman densas marañas en algunos sectores, se concentran en pequeñas colonias donde crecen asociadas a cactus, fique y otras especies de arbustos y hierbas. Otra especie importante en la zona, por su endemismo, es *Anthurium buenaventurae* (CVC 2002, BirdLife International 2012). En el enclave subxerofítico del río Dagua se han reportado 16 especies de herpetofauna y 27 especies de mamíferos, de las cuales 18 son murciélagos.

La CVC (2003) manifiesta que las regiones áridas y semiáridas en Colombia permiten la permanencia de por lo menos 110 especies de aves (aunque muchas no son exclusivas), predominan semilleros como canarios y chingas, torcazas, perdices, atrapamoscas como sirirí y bichofué. En cuanto a los mamíferos, en los bosques secos se incluyen especies de las zonas de piedemonte aledaños, como es el caso del zorro (*Lerdocyon thous*). La permanencia de algunas especies como el zorro, mico cariblanco, conejo y venado, asociadas a los reducidos bosques riparios, resaltan la importancia de la conservación de los fragmentos de este tipo ambientes.

Rangel (2004) mediante algunos estudios (Muñoz-S y Alberico, Castaño-M. *et al.*, Lynch y Suarez-M. y Rangel-Ch. *et al.*) presenta un total de 97 especies de vertebrados para el municipio del Dagua,

representados en 55 especies de aves, 19 anfibios, 12 mamíferos y 11 reptiles. En cuanto a las aves se han reportado 16 familias, entre estas, Tyrannidae, Trochilidae y Thraupidae, son las más representativas. Para anfibios se reportan 7 familias, mostrando a Strombomatidae como la más diversa con 9 especies. Los mamíferos por su parte, están representados por 7 familias, siendo la más diversa Muridae con 6 especies. Y por último los reptiles presentan 3 familias, de las cuales Colubridae e Iguanidae son las más representativas de este grupo.

5.1.2. Mantenimiento de procesos ecológicos (Polinización y dispersión de semillas)

Uno de los servicios de alto valor de importancia prestado por los bosques secos consiste en mantener poblaciones de especies que llevan a cabo importantes procesos ecológicos como la polinización por diferentes grupos de insectos como las abejas y abejorros, los murciélagos y otros, por su parte se encarga de la dispersión de semillas, eventos de vital importancia para que este tipo de ecosistema se mantengan.

Los cactus han desarrollado relaciones muy estrechas con sus polinizadores. Las especies de *Opuntia*, producen flores de tubo corto y apertura en el día debido a que son polinizadas por abejorros. Las especies de flores tubulares tienen apertura en la noche y su polinización depende básicamente de murciélagos. Para algunas especies de flores pequeñas, en cambio, es importante la presencia de pequeños insectos. Los frutos de los cactus son suculentos y poseen abundantes semillas pequeñas por lo general los apetecen aves y mamíferos, quienes actúan como dispersores de sus semillas, una especie de pitaya silvestre (*Hylocereus*) es la que alcanza mayor tamaño, sus flores grandes y vistosas de color blanco abren en la noche para ser polinizadas por murciélagos nectarívoros (CVC 2002). Las abejas nativas cumplen un rol importante en la supervivencia de las especies vegetales del Bosque Seco ya que contribuyen a la polinización. En el bosque seco las dos terceras partes de las flores son vistosas, como en los cactus, las bignoniáceas y ciertas rubiáceas que atraen a polinizadores como abejorros, colibríes, murciélagos y polillas (CVC 2003)

5.1.3 Refugio de especies de interés (Endémicas)

Uno de los servicios que prestan los bosques secos del Dagua es el mantenimiento de especies de interés especial como las especies endémicas; las cactáceas hacen parte de este importante grupo hasta la fecha se han registrado nueve especies de cactus, dos son endémicos: *Melocactus loboquerreroi* y *Opuntia bella*, *O. pittieri*, *Peperomia daguana*, *Eucharis caucana* también son endémicas del lugar. Además de las cactáceas, crecen en el sector varias especies de leguminosas arborescentes espinosas, entre las cuales se destacan *Acacia pennatula*, *Acacia farnesiana* y

Pithecellobium dulce, *Zanthoxylon* ff. *gentryi* la *Zanthoxylonfagara*. Estas plantas forman densas marañías en algunos sectores, o se concentran en pequeñas colonias donde crecen asociadas a cactus, fique y otras especies de arbustos y hierbas. Otra especie importante en la zona, por su endemismo, es *Anthurium buenaventurae*, (BirdLife International 2011). Se registran para este tipo de ecosistemas especies de aves endémicas como *Crypturellus erythropus*, *Columba corensis*, *Leucippus fallax*, *Picumnus cinnamomeus*, *Synallaxis candei*, *Sakesphorus melanonotus*, *Myiarchus venezolensis* *Camphyloryn chusnuchalis*. *Ortalisgarulay* *Euphonia concina* la rana venenosa *Minyobates bombeteses* otra especie endémica para Colombia y se encuentra presente en el bosque seco de Dagua (CVC 2003)

5.1.4 Regulación del Clima

El bosque juega un papel importante en la regulación del clima en el ámbito local. Aunque no es del todo comprendido, ese papel se refleja en una serie de aspectos que tienen una indudable traducción económica, como la productividad de la agricultura en función de la provisión de humedad y agua de lluvia. El papel de los bosque en la regulación del clima se manifiesta no sólo a escala global, al capturar dióxido de carbono, contrarresta el calentamiento global, sino también local; las masas boscosas absorben el calor del sol en mayor proporción que los campos sin cobertura y reducen la temperatura ambiental; además actúan como barreras rompeviento que moderan el impacto que pueden causar las tormentas y vendavales (Imagine 2012).

El río Dagua es el principal afluente del 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

5.1.5 Regulación de gases y secuestro de CO₂

Un servicio ambiental de gran relevancia en el orden global que brinda la vegetación del bosque consiste en producir oxígeno mediante el proceso de fotosíntesis, mediante el cual el dióxido de carbono que absoven las plantas verdes es fijado como biomasa orgánica. De tal forma, la concentración excesiva de dióxido de carbono se reduce, disminuyendo el efecto invernadero cuyas consecuencias económicas y humanas pueden ser incalculables (Motto 2000). A pesar de que este servicio beneficia a la comunidad local, nacional e internacional, su pago es generalmente más aceptado por países industrializados. El bosque fija el carbono en su biomasa y en el suelo, evacúa grandes porcentajes de carbono en el agua de escorrentía y vuelve más lenta la oxidación biológica del carbono que se encuentra dentro y sobre la superficie del suelo.

5.1.6 Control de Inundaciones

Los bosques pueden mitigar el riesgo de inundaciones al reducir la cantidad de agua que ocurre sobre la superficie durante las tormentas de alta intensidad. Una idea generalizada de que los bosques actúan como esponjas al absorber el agua y soltarla poco a poco, mejorando así el abastecimiento de agua durante la temporada seca. Los bosques tienden a aumentar la infiltración y la retención del suelo, y así propician la recarga de la capa freática y reducen el escurrimiento; al tiempo consumen agua en la evapo-transpiración, y por ende reducen la recarga en la capa freática. La presencia de humedales y madre viejas ayudan a controlar inundaciones en épocas de lluvia, al igual que son hábitats de gran importancia dentro del bosque seco. Árboles como el manteco (*Laetia americana*) y el burilco (*Xylopia ligustrifolia*) son propias de las riberas inundables. Dentro de las hierbas más comunes en lagunas y madre viejas se encuentran el buchón (*Eichhornia crassipes*), que puede cubrir completamente los espejos de agua gracias a su alta capacidad de regeneración y las lechuguillas (*Pistia stratiotes*), parientes de los anturios y rascaderas, que cubren lagunas y estanques con su coloración verde clara.

5.1.7 Prevención de la erosión

La prevención de la erosión que la presencia del bosque supone, así como la protección de las cuencas presentes en el territorio representan una serie de beneficios indirectos que tienen innegable valor económico. Las raíces permiten a las plantas sujetarse al suelo y adquirir el agua y nutrientes necesarios para realizar sus funciones vitales, en primera instancia; al mismo tiempo, desempeñan una función ecológica importante porque su estructura forma una especie de malla que protege la tierra, evitando que se desprenda ante los elementos que la golpean; adicionalmente, al adherirse a las partículas del suelo, lo mantienen unido como si tuviese una especie de pegamento y, por último, absorben el exceso de agua que al acumularse debilita el terreno haciendo que se desprenda, como en el caso de las pendientes inclinadas. Todavía algo mejor: entre mayor es la cantidad de raíces a lo largo y a lo ancho, más protegido queda el suelo porque más grande es la malla que lo cubre. De ahí que se diga que las raíces son retenedoras de suelos. Su importancia es tal que, aun cuando se eliminen los vegetales que cubren un suelo, sus raíces enterradas pueden mantenerlo sujeto durante meses o incluso años, mientras permanezcan dentro de aquél sin desintegrarse. La erosión en el Dagua alcanza niveles muy altos en el sector que da hacia el río, 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 (CVC 2003). En las riberas 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 caracolies (*Anacardium excelsum*), písamos (*Erythrina poeppigiana*, *E. fusca*), laureles (*Ocotea*, *Nectandra*, *Cinnamomum*), trompillos (*Guarea guidonia*), chumbimbos o jaboncillos (*Sapindus saponaria*), palmas como la zancona (*Syagrus sancona*) y el palmiche (*Sabal mauritiformis*), heliconias (*Heliconia hirsuta*, *H. Latispatha*, *H. griggsiana*), matandreas (*Hedychium coronarium*), jengibres (*Renealmiacernua*), cañagrias (*Costus* sp.) y numerosas especies de hierbas y arbustos que ayudan a mitigar el proceso erosivo de las márgenes de las fuentes hídricas en épocas de lluvia.

5.1.8 Protección y formación del suelo

El suelo es un sistema muy dinámico que ejerce numerosas funciones y desempeña un papel crucial para la actividad humana y la supervivencia de los ecosistemas. Los procesos que permiten su formación y su regeneración son extremadamente lentos, lo que le convierte en un recurso no renovable. Las principales funciones de los suelos son la provisión de un entorno físico y cultural para el hombre y sus actividades; la producción de biomasa (alimentos, etc.) y de materias primas; el almacenamiento, el filtrado y la transformación de elementos nutritivos, sustancias y agua; el apoyo al desarrollo de la biodiversidad (hábitats, especies, etc.); la constitución de sumideros de carbono, y la conservación del patrimonio geológico y arqueológico.

5.1.9 Potencial hídrico

Entre los servicios ambientales que prestan los bosques secos sin ningún costo se encuentra el potencial hídrico. La presencia del río Dagua como principal afluente y las quebradas que nacen en la parte se constituyen en la única opción para el riego de cultivos y otras actividades, lo anterior hace que este ecosistema satisfaga las necesidades de las comunidades allí asentadas. 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.

5.1.10 Belleza escénica

La belleza escénica es otro de los servicios que prestan los bosques secos, ofrecen disfrute y distracción a nacionales y extranjeros, lo anterior hace que este ecosistema se constituya en un atractivo para el turismo recreativo. El ecosistema forestal se ha convertido en los últimos años en uno de los centros de atracción con mayor potencial para la actividad turística, sobre la base de las características que presenta la demanda de sus servicios. Este fenómeno bien puede convertirse en la base del desarrollo de una industria limpia basada en el turismo de naturaleza con indudables efectos multiplicadores sobre la economía de la zona en la que está ubicada y del país en el que se desarrolle. El servicio ambiental de belleza escénica no es cuantificable, por lo tanto, no es posible monitorear un volumen o cantidad específica del servicio. Ante la posibilidad de ofrecer o mercadear una cantidad física de este servicio, para estimar los ingresos potenciales de un bosque relativos al atractivo escénico, se puede utilizar como aproximación lo que cada turista está o estará dispuesto a pagar.

5.1.11 Información científica física y biológica

Un renglón igualmente importante en cuanto a servicios del capital natural que albergan los bosques secos del Dagua, la información genética representada en la flora del bosque aunque no se encuentra representada en altos índices de biodiversidad, se expresa en el número de interacciones propias de este ecosistema como las especies vegetales con características reproductivas especiales, las semillas con periodos prolongados de dormancia y numerosas especies que presentan migraciones entre los diferentes hábitats (CVC 2003). Lo anterior hace que los bosques secos sean objetos de investigaciones científicas que documenten los diferentes procesos e interacciones que ocurren en él.

5.2 Bienes y Servicios Económicos de los Bosques Secos del Dagua

5.2.1 Recreación y turismo científico

Los bosques secos del Dagua constituyen una "reliquia natural"; hasta la fecha solo existen remanentes de esta importante franja; lo anterior hace que se convierta en materia de especial interés para la investigación científica. La variedad paisajística, los valores altos de biodiversidad, los escenarios hídricos, el avistamiento de especies de flora y fauna, las caminatas ecológicas, son opciones que se pueden organizar alrededor de los bosques secos del Dagua pueden constituir una

manera de divulgar la existencia y beneficios de este ecosistema. La existencia de humedales y las madrevejas son hábitats de gran importancia dentro del bosque seco, ecosistemas estratégicos para potencializar el turismo ecológico dentro de estos ecosistemas, los Árboles como el manteco (*Laetia americana*) y el burilíco (*Xylopialigustrifolia*) son propias de las riberas inundables (CVC 2003).

5.2.2 Productos maderables del bosque Seco

Existe una amplia variedad de flujos de bienes y servicios que benefician a la sociedad y le agregan valor al bosque. Los propietarios de los recursos forestales reciben muy poca o ninguna ventaja económica por proveer beneficios ambientales a la sociedad. Tanto en el sector privado como en el público, los dueños del bosque tienden a enfocarse tanto en costos directos y beneficios tangibles de sus actividades. Por lo tanto producen madera porque pueden venderla, mientras que los agricultores convierten los bosques por que pueden cultivar la tierra para obtener beneficios o para asegurar su subsistencia. Madera, postes, leña, carbón Madera para cercas para construcciones y para artesanía constituyen los principales productos que se pueden obtener del bosque seco (Motto 2000). Uno de los usos más generalizados en los bosques secos es la extracción de maderas, puesto que estos ecosistemas son el hábitat de muchas especies que producen maderas finas de gran demanda para la elaboración de muebles, mampostería y artesanías, como las ceibas, los robles, los cedros, los guayacanes y el ébano, pero también para la construcción de viviendas, como el caracolí y el carreto. Las tasas de explotación han sido superiores a las de rebrote de nuevos árboles, por lo cual dichas especies son muy escasas en algunas áreas y la actividad extractiva es insostenible. En los bosques secos del Dagua el dosel está compuesto por leguminosas como las acacias (*Acacia* spp.), los carboneros (*Calliandra* spp.), los capotes (*Machaerium capote*), los chiminangos (*Pithecellobium* spp.), rutáceas como los tachuelos (*Zanthoxylum* spp.), las sapindáceas como los mestizos (*Cupania* spp.), chumbimbos (*Sapindus saponaria*), las meliáceas como los cedrillos y trompillos (*Guarea* spp.), las lauráceas como los laureles y aguacatillos (*Nectandra* spp., *Persea* spp., *Ocotea* spp., *Cinnamomum* spp.) y las moráceas como los higuerones (*Ficus* spp.) (CVC 2003).

5.2.3 Recursos no maderables del bosque (resinas, tinturas, fibras, no leñosos, etc.)

El estudio de este tipo de recursos al interior de los bosques secos resulta en bienes económicos de uso directo con diversos fines farmacéuticos, científicos e industriales, los cuales en muchos casos no requieren de la tala de vegetación, ni la amenaza de poblaciones de las especies aprovechadas. La diversidad de flora y fauna que albergan los constituye un universo de recursos

de aprovechamiento no maderable, que representan un beneficio económico potencial para las comunidades.

Los productos no maderables más tradicionales son las resinas, frutas, tubérculos, fibras, lianas, aceites, miel etc., el bosque constituye un laboratorio fundamental, desde el punto de vista de la investigación como en diversas ciencias de la naturaleza, como del desarrollo de diferentes servicios educativos en el campo de las ciencias naturales y las ciencias sociales.

Las plantas medicinales ofrecen un gran potencial, del mismo modo las plantas ornamentales se pueden extender de su explotación/ extracción en su hábitat natural que se han visto complementados con plantas ornamentales cultivadas en cautiverio.

5.2.4 Riqueza de especies forrajeras utilizadas para la alimentación de animales vacunos manejados en silvopastoreo en los bosques secos.

Un bien que se obtiene de los bosques secos es la utilización de especies forrajeras leñosas utilizadas para alimentar a animales domésticos (vacuno y vicuña), mediante el ramoneo o utilizando frutos que caen al suelo.

Benezra et al. (2003) manifiestan que las especies nativas presentes en los bosques secos han despertado interés como alternativa en la alimentación de animales rumiantes, ya que pueden aportar algunos nutrientes que comúnmente son deficientes en cantidad y calidad en las dietas constituidas solo por gramíneas tropicales utilizadas comúnmente en estos sistemas de manejo. La biomasa forrajera producida por estos bosques se presenta en tres formas: frutos (principalmente legumbres), hojas que pueden ser cosechadas directamente por los animales de las ramas accesibles a ellos y hojarasca constituida por las hojas de los árboles deciduos que caen al suelo, la cual equivale al heno natural, disponible durante la época seca para ser consumido por los rumiantes que pastorean este bosque. **Benezra et al. (2003)** en un estudio realizado en Venezuela reportan 17 especies que fueron observadas visualmente como consumidas por animales, 12 de ellas fueron identificadas en las heces, las especies corresponden a *Combretum fruticosum*, *Bunchosia columbica*, *Apidosperma cuspa*, *Tabebuia serratifolia*, *Ipomoea carnea*, *Sennasp*, *Mimosa tenuiflora*, *Acasia articulata* y algunas especies de Gramíneas entre otras. Por su parte **Vargas & Estrada (2010)** reportan a: *Leucaena leucocephala*, *Gliricidia sepium*, *Morus alba*, *Trichanthera gigantea*, *Malvavis cusarbores* con un buen contenido nutricional y como las especies más utilizadas para la dieta de rumiantes en el bosque seco del río Cauca.

5.3 Bienes y Servicios Culturales de los Bosques Secos del Dagua

5.3.1 Transporte fluvial

Las comunidades negras e indígenas de la región del Chocó Biogeográfico que habitan de manera directa en los bosques secos por donde pasa el río Dagua, utilizan el río y otros afluentes para desarrollar algunas técnicas tradicionales de producción y como forma de transporte; este importante recurso hídrico nace a unos 2.200msnm en los farallones de Cali y desemboca en la bahía de Buena Ventura. Las principales actividades de las comunidades asentadas en estos ecosistemas son: el turismo durante los días festivos, la agricultura y a la extracción artesanal de material del Río Dagua (arena, arenón, balastro, grava), que se constituyen en las principales fuentes de ingresos de las familias; otro renglón importante en la economía de esta región lo ocupan actividades como la ganadería, la explotación forestal, la avicultura, la producción de leche y sus derivados, para lo cual la movilidad de una comunidad a otra a través de río Dagua permite una alternativa de transporte utilizando esta ruta por la cual se comercializan alrededor del 60% de las importaciones y exportaciones de Colombia.

5.3.2 Conservación de prácticas tradicionales

Las comunidades negras e indígenas asentadas en el territorio colombiano por tradición han realizado un uso moderado de los recursos naturales presentes en el territorio donde estas se encuentran asentadas. La armonía entre estas comunidades y su entorno ha permitido la conservación de los ecosistemas donde estas habitan; las creencias culturales de las comunidades negras e indígenas allí asentadas han servido de herramienta de conservación de estos ecosistemas y han permitido que en la actualidad aún se conserven relictos intactos de este importante ecosistema.

5.4 Problemática de los Bosques Secos del Dagua

La economía del municipio del Dagua está representada en explotaciones agropecuarias tales como las de ganados mayor y menor, agricultura de perdederos y cultivos de subsistencia, avicultura, pesca, explotaciones mineras, agroindustriales, comercio e industria en menor escala.

El bosque seco se encuentra localizado en los alrededores de la cabecera municipal y en los alrededores de Lobo guerrero incluye la región de El Piñal y Atuncelas. Se distribuye en una extensión de 8.987 has que corresponden al 15.71 % del área municipal inscrita en la cuenca del Río Dagua. Se presenta por debajo de los 1.000 mts de elevación. Estos suelos se han desarrollado a

partir de sedimentos finos y medianos. Se encuentran dedicados a ganadería y cultivos de tomate, maíz, caña de azúcar, pastos de corte. La vegetación natural ha sido destruida, pero se encuentran especies como guácimo, pelá, mosquero, cactus, jarilla, uña de gato, matarratón y salvia.

En el enclave árido la precipitación es de aproximadamente 800 mm anuales en promedio. El área estudiada es de aproximadamente 85.892 hectáreas de las cuales se estima que actualmente solo 3.925 hectáreas se conservan como hábitat naturales. Esto indica que en general los ecosistemas nativos han prácticamente desaparecido de la región.

La zona del Dagua en la época de la construcción de ferrocarril se presentaba muy atractiva para el establecimiento de los migrantes, pues proveía madera, pesca y abundancia de animales de caza, tales como venado guatín guagua y tigres. Lo que hoy corresponde al municipio era una sola extensión de terrenos baldíos donde habían muchos recursos disponibles para las familias que llegaban de otras zonas. La colonización de se vio apoyada por el gobierno departamental que en 1.913 fomentó la adjudicación de lotes para fundar nuevas poblaciones.

Actualmente los ecosistemas y las biota de los valles secos como el cañón del Dagua se encuentran amenazados, debido a que su vegetación natural ha sido transformada, poniendo en peligro alguna especies y subespecies endémicas como el cactus *Frailea colombiana* y el venado *odocoileusvirginianustropicalis*, este último probablemente extinto.

5.4.1 Agricultura

La vegetación de tipo boscosa ya casi no existe, debido a que las condiciones climáticas y ecológicas condicionan éstas áreas para actividades agropecuarias por lo cual el bosque ha sido talado. Es un bioma que se encuentra prácticamente acabado, debido a que esta vegetación crece en lugares con climas aptos para la agricultura y la ganadería, hasta tal punto que entre todas las formaciones forestales del país, es el tipo más amenazado.

Las zonas de actividades agrícolas y agroforestales constituyen la base alimentaria de la población asentada cerca de las vegas de los ríos. Son las actividades de mayor peso, que implican la utilización intensa de los suelos, que a su vez generan su mayor degradación. Además se impone la introducción de tecnologías agronómicas y agroforestales apropiadas para lograr la multiestratificación y diversificación de los cultivos, para lograr la sostenibilidad ecológica de las áreas intervenidas.

Con el cultivo de café se han introducido nuevas tecnologías y se han eliminado los sombríos tradicionales exponiendo los suelos a la acción del sol, la lluvia y los vientos, con las consecuencias económicas y ecológicas conocidas en los últimos años.

5.4.2 Ganadería

El uso normal de estos suelos es la ganadería extensiva que no es técnicamente aconsejable porque favorece los procesos de erosión. Ocasionalmente se adelantan cultivos de piña, lo cual también favorece la erosión. La vegetación que se encuentra en éstos suelos está representada por especies como uña de gato, aroma, cruceto, chilco, chalán, cactus y algunas gramíneas nativas.

La actividad pecuaria bovina (ganadería extensiva y semi - intensiva) ocupa actualmente 6.000 has. cultivadas en pastos (tradicionales y mejorados), siendo una de las actividades que mayor presión ejerce sobre la oferta de nuevas tierras para dedicarlas a ésta actividad, en desmedro de las áreas relictas o cubiertas de bosque o rastrojos altos, que son sistemáticamente abiertas para ampliar la frontera agrícola municipal con el deterioro que ya se ha mencionado sobre los recursos naturales.

La tecnología predominante es la semi-mecanización con un área total de aproximadamente 3.727 hectáreas la mayor parte de las cuales corresponderá al piso cálido medio húmedo (Cm - H). La tecnología tradicional utilizará arado mecánico, uso intensivo de agroquímicos, variedades mejoradas, pastos mejorados y de corte.

Estas condiciones aumentarán los problemas de calidad y cantidad de aguas, provocando disminución en la fertilidad de los suelos, incremento de la de erosión por mal manejo de los sistemas de cultivo, deforestación de áreas boscosas y daño general de ecosistemas de bosque productor y protector. La falta de recursos económicos, la desorganización de la comunidad y de los productores, la no continuidad de los programas de producción y asistencia técnica, así como la migración y el desplazamiento acrecentarán los problemas sociales y desestimulará la producción campesina. La oferta alimentaria del municipio estará seriamente comprometida.

5.4.3 Minería

La minería del oro de aluvión y la extracción de gravas y arenas así como la extracción de minerales en canteras (pizarras) puede acarrear serios problemas ambientales, el número de personas que acudirán a la explotación intensiva de recursos naturales renovables y no renovables crecerá y los degradará sobrepasando la capacidad de las entidades para evitar los daños que se causarán por el desarrollo de éstas actividades.

Se estima que a principios del año 2010 aproximadamente 5.000 personas (CVC 2010) con más de 240 retroexcavadoras y dragas estaban afectando más de 22 kilómetros del río Dagua, en busca de oro, lo que causa un grave daño ambiental sobre dicha cuenca y con lo cual, se está comprometiendo, así mismo, la estabilidad del cauce natural del río con riesgo inminente para la vida de los habitantes aledaños, quienes pueden ser afectados por crecientes o avalanchas. Desde el punto de vista ambiental, se puede ver que entre los impactos más significativos sobre las aguas superficiales están los residuos finos provenientes del área de explotación que dan lugar a una elevación de la capa de sedimentos del río y se presenta contaminación con mercurio. De igual forma, se produce contaminación de las aguas subterráneas por el vertimiento de aceites usados y, en general, por la indebida disposición de residuos sólidos (CVC 2010). Además es indispensable mencionar que todo este impacto negativo ambiental afecta la bahía de Buenaventura.

Algunas explotaciones adelantadas de manera inadecuada serán cerradas y suspendidas sus actividades por ser generadoras de daños que pueden ocasionar riesgos para la integridad física o poner en riesgo la población, por problemas de destrucción del hábitat y contaminación de fuentes.

5.4.4 Aprovechamiento forestal

La reducción del área de bosques intervenida del sistema del Parque Nacional Los Farallones por efecto de quemadas, talas y destrucción del mismo; aumento de plantaciones forestales comerciales en zonas que deben ser destinadas a la preservación del bosque nativo. Incremento de las áreas destinadas a ganadería extensiva y al establecimiento de agricultura con cultivos limpios, aplicación de insumos que dejarán residuos en el suelo, mal manejo de suelos en formación y baja productividad de los mismos.

Producto de todas las actividades antrópicas en esta zona del municipio del Dagua se presentan efectos como los mencionados a continuación:

Contaminación ambiental: La cuenca del Río Dagua es una zona en la que desafortunadamente, los desechos y las aguas residuales de beneficiarios de café, porquerizas y viviendas están siendo depositados directamente y sin ningún tratamiento en los cauces y cuerpos de agua como que componen la cuenca, como es el caso del Río Bitaco que recoge a su paso aportes de vertimientos de diferente origen desde los domésticos hasta los generados por la extracción de material de río, y entrega sus aguas al Río Dagua a la altura del Corregimiento de Loboguerrero y la Quebrada Ambichinte que recibe las aguas servidas, sin ningún tratamiento del matadero de reses de Borrero Ayerbe, con los consecuentes altos grados de contaminación. De igual manera el área urbana

municipal descarga sus aguas residuales al río, así como los diferentes centros poblados localizados en su área de influencia.

Erosión: Los resultados arrojados en la cuantificación de distribución de áreas erosionadas son alarmantes, ya que el 71% del área o sean 23.040 has presentan procesos erosivos en diferentes grados. El 30% del área correspondiente al territorio municipal o sean 9.735 has se encuentran en estado de erosión severa y muy severa.

Un 41% del área se encuentra afectada por erosión moderada o sean 13.305 has, pero con tendencia a pasar al estado de severa y muy severa, es decir que 23.040 has, las dos terceras partes de la parte alta de la cuenca se encuentran afectadas por la erosión en diferentes grados, tendiendo a que la mayor parte adquieran el nivel de severa y muy severa. Esta situación constituye, uno de los aspectos más relevantes de carácter crítico en la recuperación y manejo de la cuenca.

Las regiones de Loboguerrero y Dagua, y los cañones bajos de los ríos Sabaletas y Bitaco, son típicas de ecosistemas secos, por ello las obras de manejo y conservación son típicas para neutralizar las escorrentías como acequias de ladera, barreras vivas, construcción de terrazas, surcos a través de la pendiente y en curvas de nivel y cultivos en fajas.

Los fenómenos de erosión concentrada son aquellos originados en una concentración de canales de aguas lluvias produciendo una rápida profundidad de su cauce.

Las regiones mayormente afectadas corresponden a los taludes erosionados de los ríos Bitaco, Sabaletas y tramos de la vía entre Loboguerrero y Cisneros. Son zonas sin capacidad agrícola y pecuaria y de limitada acción forestal. Por consiguiente, se deben manejar con las consideraciones propias de zonas de reserva y parques naturales.

Sectores aledaños a la cabecera municipal.- En los alrededores se presentan cárcavamientos profundos llegando en pequeños sectores a la formación de tierras malas.

El mal uso de la tierra, la tala de bosques, los cultivos en laderas muy pronunciadas, la escasa utilización de técnicas de conservación del suelo y de fertilizantes orgánicos, facilitan la erosión. Y la degradación de los suelos es un problema de primera importancia. FAO de 1996.



CAPÍTULO 3
MODELO METODOLÓGICO PARA LA VALORACIÓN
INTEGRAL DEL ECOSISTEMA

6 MODELO METODOLÓGICO PARA LA VALORACIÓN INTEGRAL DE LOS ECOSISTEMAS

Cuando un ecosistema natural existe simplemente y le provee con sus funciones ecológicas algunos beneficios sin ningún costo a la sociedad, lo único que puede expresar el **valor económico** de esos servicios ambientales es la “disposición a pagar – DAP” que se tenga por conservar el ecosistema donde se generan, independientemente de si existe una erogación de tipo monetario o no. En esas circunstancias, ¿qué sentido tiene valorar los ecosistemas?, la respuesta más clara es que si bien se sabe intuitivamente su importancia real, esto tal vez no sea suficiente para poder garantizar su aprovechamiento racional; por lo cual, apoyarse en los distintos instrumentos que las técnicas de valoración económica ambiental proporcionan es una interesante alternativa para ayudar a tomar las difíciles decisiones que estas situaciones exigen.

En términos generales, la valoración económica le apunta a que los recursos escasos se asignen de la mejor manera y a que se haga un uso eficiente de los mismos, dado que su objetivo es contribuir a encontrar un nivel óptimo de bienestar social. Considerando este marco conceptual que suministra la economía ambiental, el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico – IIAP desarrolló el proyecto denominado *“Valoración integral de ecosistemas de importancia ecológica y sociocultural en el Chocó Biogeográfico”*, con el fin de obtener un valor económico que sirva de herramienta para la toma de decisiones en términos de manejo y conservación de importantes ecosistemas naturales, dentro del cual se encuentran los bosques secos Dagua.

6.1 Valores económicos de los ecosistemas naturales

El valor económico total (VET) de un ecosistema en teoría puede ser dividido en partes dependiendo de las particulares o características del mismo. Por lo general, los valores de esos activos naturales más fáciles de reconocer son los llamados de uso directo (VUD), es decir, los que están relacionados con el usufructo humano como es por ejemplo recreación, extracción maderera, pesca y caza, entre otros. Los valores asociados con cualquier uso indirecto (VUI) responden al concepto de funciones ecológicas, algunas de estas son regulación hídrica, protección contra tormentas, fijación de CO₂ y generación de hábitats para especies animales. Los valores de opción (VO) son aquellos que recogen las preferencias sociales por conservar dichos ecosistemas en la actualidad para poder hacer uso de ellos en un tiempo futuro. Finalmente, el valor que representa la existencia misma (VE) es aquel dado a la preservación de este recurso ambiental sin que medie ninguna reciprocidad con su valor de uso futuro; sin embargo, por su connotación conceptual es el más difícil de elucidar y se acerca mucho al valor intrínseco que simboliza ese capital natural (Mendieta, 2005).

La agregación sucesiva de estas distintas categorías del valor, permiten sintetizar dicho agregado con la siguiente ecuación: $VET = VUD + VUI + VD + VE$. Como se puede apreciar, esta igualdad desde el punto de vista matemático es la expresión que mejor sintetiza el valor integral de un ecosistema natural en términos económicos. Operativamente, las características que hacen parte de cada una de las categorías del VET identificado para un ecosistema natural.

6.2 Métodos para estimar el valor económico de servicios ambientales

Existen varias metodologías que se han desarrollado para obtener los distintos valores económicos de cualquier ecosistema, bien o servicio provisto por el medio ambiente. Mitchell y Carson diseñaron una clasificación para esos métodos basada en dos características: La primera se relaciona con el origen de los datos, es decir, diferencia si provienen como información suministrada por individuos del mundo real, o en caso contrario si son el producto de crear escenarios hipotéticos. La segunda está asociada al tipo de resultados obtenidos cuando se implementa un método, en otras palabras, clarifica si los valores monetarios esperados surgen directamente, o por el contrario, si ese valor debe ser inferido usando una técnica indirecta definida en un modelo de comportamiento personal influenciado por variables decisorias. Desde esta perspectiva, todo método puede ser ordenado en cuatro categorías posibles, las cuales son denominadas observación directa, observación indirecta, hipotéticos directos e hipotéticos indirectos (véase tabla 3).

Tabla 3. Métodos de valoración económica

MÉTODOS	Preferencias observadas	Preferencias hipotéticas
Directos	Observación directa <ul style="list-style-type: none"> • Precios de mercado • Mercados simulados 	Hipotéticos directos <ul style="list-style-type: none"> • Juegos de postura • Preguntas de disponibilidad a pagar = contingente • Proyecto sombra
Indirectos	Observación indirecta <ul style="list-style-type: none"> • Costo de viaje • Precios hedónicos • Gastos evitados 	Hipotéticos indirectos <ul style="list-style-type: none"> • Actividad contingente • Ordenamiento contingente

Fuente: Freeman, 2003.

6.3 El método de valoración contingente

El Método de Valoración Contingente – MVC plantea la construcción de un mercado para los bienes y/o servicios ecosistémicos que se quieren valorar, empleando como mecanismo el planteamiento de preguntas directas a los individuos “objetivo” sobre su disponibilidad a pagar, bajo escenarios o situaciones hipotéticas (Azqueta, 1990; Mendieta; Carson 2000; Haab & McConnell 2002; Riera *et al.*, 2005). Este método por su construcción conceptual y matemática, es uno de los pocos que permite estimar una “proxy” del valor económico total de este tipo de bienes y/o servicios, dado que recoge sus valores tanto de uso como de no uso (Mendieta, Moreno *et al.*, 2010).

El MVC permite construir las preferencias de los individuos por el cambio en el bien y/o servicio que se está valorando (Mendieta, 2005), lo cual implica que se debe tener buen conocimiento del punto de partida en términos de cantidad o calidad (línea base), así como del nivel en que puede situar a los individuos el escenario hipotético que haya sido propuesto. Esta información permite establecer la diferencia entre los beneficios obtenidos y los costos generados por preferirse una mejora del ecosistema analizado (Riera *et al.*, 2005).

En términos generales, los pasos a seguir en un estudio de valoración contingente son:

- Definición del problema y determinación de una expresión analítica para determinar el cambio en el bienestar que puede ser trasladado a una pregunta o serie de preguntas.
- Formulación de la pregunta que revele la disponibilidad a pagar por el bien o servicio ambiental.
- Definición del grupo objetivo para la aplicación del cuestionario (estimación de la muestra).
- Determinación del método de muestreo (entrevista personal, telefónica o mediante correo).
- Realización de la encuesta piloto para detectar y efectuar ajustes al cuestionario.
- Realización de muestreo completo al grupo objetivo.
- Realización del análisis econométrico a las muestras (cuestionarios) recolectado.

El método de valoración contingente, por medio del modelo de referéndum se basa en el enfoque de dar al entrevistado una elección, y en el análisis de las elecciones hechas. Los entrevistados eligen la mejor alternativa, donde ésta es la mejor medida de utilidad o la mayor disponibilidad a pagar, esto es una elección discreta. En lo referente a la estimación del modelo, el método denominado máxima verosimilitud es una alternativa a la estimación de mínimos cuadrados ordinarios – MCO, dado que con este método, por medio de un proceso de iteraciones, se alcanzan unos estimadores insesgados asintóticamente.

Esta metodología tiene como principales objetivos los siguientes:

- Evaluar principalmente los beneficios de proyectos que tienen que ver con bienes y/o servicios que no tienen un mercado definido.
- Estimar la disposición a pagar (DAP) o aceptar (DAA) como una proxy de la variación compensada (VC), o la variación equivalente (VE) respectivamente, con base en la percepción del beneficio o daño por parte del individuo encuestado.

Así mismo, los supuestos de esta metodología son:

- El individuo maximiza su utilidad dada una restricción de presupuesto representada por el ingreso disponible.
- El comportamiento del individuo en el mercado hipotético es equivalente a un mercado real.
- El individuo debe tener una completa información sobre los beneficios del bien, lo cual debe estar incluido en la pregunta de disponibilidad a pagar.

6.3.1 Modelo Utilitario General

Hanemann (1984) desarrolló la formulación teórica del modelo de valoración Contingente usando el formato de pregunta tipo referéndum, para estimar los cambios en el bienestar de las personas, formulando el problema como la comparación entre dos funciones indirectas de utilidad y formalizando el problema de la forma como se presenta en el anexo donde se describe en detalle el MVC.

Supone que el entrevistado posee una función de utilidad $U(Q, Y; S)$, que depende de la mejora de la calidad del bien ambiental (Q) (estado actual $Q=0$ ó final $Q=1$), del ingreso (Y) y teniendo como parámetros el vector de características socioeconómicas (S) del individuo. En razón a que el investigador desconoce la función $U(Q, Y; S)$ de los entrevistados, entonces se plantea un modelo estocástico de la forma:

$$U(Q, Y; S) = V(Q, Y; S) + \varepsilon(Q)$$

Donde $\varepsilon(Q)$ es la variable aleatoria, independiente e idénticamente distribuida, con media cero y varianza constante y V es la parte determinística de la función de utilidad. Si se define la función de utilidad del individuo que responde NO a la pregunta de disponibilidad a pagar como:

$$V(Q,Y;S) + \varepsilon(0)$$

Y la función de utilidad del individuo que responde SI como: $V(1,Y-P;S) + \varepsilon(1)$. Cuando el entrevistado acepta pagar para disfrutar de la mejora en la calidad ambiental, debe cumplirse que:

$$V(1,Y-P;S) + \varepsilon(1) \geq V(Q,Y;S) + \varepsilon(0)$$

$$V(1,Y-P;S) - V(Q,Y;S) > \varepsilon(0) - \varepsilon(1)$$

$$n = \varepsilon(0) - \varepsilon(1)$$

Donde $\varepsilon(0)$ y $\varepsilon(1)$ son dos variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas. Al simplificar lo anterior se tiene:

$$\Delta V = V(1,Y-P;S) - V(Q,Y;S)$$

Y donde, $\eta = \varepsilon(0) - \varepsilon(1)$. Aquí la respuesta del entrevistado SI/NO es una variable aleatoria para el evaluador. La probabilidad de una respuesta SI está dada por:

$$\text{Prob(decir SI)} = P(\Delta V > \eta) = F(\Delta V)$$

Es decir que la probabilidad de que el individuo responda afirmativamente será igual a la probabilidad de que la utilidad con el cambio sea mayor a la utilidad en el estado inicial. Donde F es la función de probabilidad acumulada de los errores representados por η .

Si suponemos una forma funcional para la función de utilidad lineal con respecto al ingreso, (no existe efecto ingreso), se obtiene:

$$V_0 = \alpha_0 + \beta Y + \varepsilon_0$$

La función de utilidad del cambio estaría definida como: $V_1 = \alpha_1 + \beta(Y-P) + \varepsilon_1$

Entonces la probabilidad de decir si al pago está dada por:

$$\text{Prob(decir SI)} = \text{Prob}(\alpha_1 + \beta(Y-P) + \varepsilon_1 > \alpha_0 + \beta Y + \varepsilon_0)$$

Si $\alpha = \alpha_1 - \alpha_0$ y $n = \varepsilon_0 - \varepsilon_1$ entonces:

$$P(Deci) = P(\alpha - \beta P > \eta)$$

Donde $\beta > 0$, ya que el valor esperado de la utilidad V aumenta con el ingreso, implicando que cuanto más alto sea P en la encuesta menor será ΔV y por tanto, menor será la probabilidad de que un individuo responda SI.

Este método sólo permite estimar la diferencia $\alpha_1 = \alpha_1 - \alpha_0$, representando el cambio de utilidad por la mejora de la calidad ambiental y β , representa la utilidad marginal del ingreso. Se verifica entonces que: $P^* = \alpha / \beta$

Si a la función de probabilidad se le asocia una distribución normal para η , con media cero y varianza constante, es decir, $\eta \approx N(0, \sigma^2)$, se obtiene un modelo Probit, cuya probabilidad de respuesta SI se modela como:

$$P(Deci SI) = P((\alpha - \beta P) / \sigma > \eta / \sigma) = \int_{-\infty}^{\mu/\sigma} N(e) \quad , \text{ donde } e = \eta / \sigma$$

Si los errores se distribuyen con un modelo Probit, la VC es:

$$C^+ = DAP = (\alpha / \beta)$$

Si a la función de probabilidad, se le asocia una distribución logística para η , se obtiene un modelo Logit, cuya probabilidad de respuesta SI se presenta como:

$$P(Deci SI) = P(\alpha - \beta P > \eta) = (1 + e^{-(\alpha - \beta P)})^{-1}$$

Si el investigador está interesado en encontrar la VC, que es la respuesta a la pregunta de DAP y los errores se distribuyen con un modelo logit, la VC es:

$$C^+ = DAP = \alpha / \beta$$

La cual viene a ser la primera medida del bienestar, es decir, la media C^+ de la distribución. Las magnitudes tanto para los modelos Probit como logit, son irrelevantes. Por ello los investigadores prefieren el modelo logit ya que admiten mayor varianza en la distribución del término de error. En un modelo de utilidad lineal como V_i la media C^+ y la mediana C^* son iguales. Si el investigador

no permite valores negativos para C , entonces la medida monetaria del cambio en el bienestar dado a través de la media C^+ está dada por:

$$C^0 = C^+ = \int_0^{\infty} (1 - G_C(P)) dP = 1 - \frac{1}{\beta} \ln(1 + e^{\alpha})$$

Donde, $G_C(P)$ da la probabilidad que C sea menor o igual que P , que es la probabilidad de obtener una respuesta negativa, y $1 - G_C(P)$ da la probabilidad que C sea mayor que P . Si se generaliza el procedimiento y se incluye el vector S , la medida del bienestar está dada por:

$$C^+ = C^* = DAP = \alpha_0 \cdot S / \beta = \left(\alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_i S_i \right) / \beta$$

Donde, S_i es el conjunto de características socioeconómicas, que no incluye el ingreso, α' es la traspuesta del vector de parámetros y β es el coeficiente del precio P . A continuación se presenta un resumen de la expresión matemática de las medidas de disponibilidad a pagar cuando se estima un modelo logit lineal y logit logarítmico.

Medidas de disponibilidad a pagar bajo el modelo <u>Logit Lineal</u>	
Media	Mediana
α/β	α/β
Medidas de disponibilidad a pagar bajo el modelo <u>Logit Logarítmico</u>	

Media	Mediana
$\frac{\text{Exp}(-\alpha/\beta) \cdot \pi / -\beta \cdot \text{seno}(-\pi/\beta)}$	$\text{Exp}(-\alpha_0/\beta_1)$

6.3.2 Formatos de preguntas utilizados en estudios de valoración contingente

Las preguntas hipotéticas más utilizadas en valoración contingente tienen el objetivo de averiguar el valor que le asignan las personas encuestadas a un cambio específico en un atributo ambiental, o la máxima disponibilidad que pueden tener las personas para acceder o conservar el bien analizado. Si las respuestas en realidad son verdaderas, representan expresiones directas del valor y por lo tanto deben ser interpretadas como una medida del excedente del consumidor. En conclusión, el

término valoración contingente – VC es convencionalmente empleado para referirnos a enfoques basados en esta forma de preguntas.

Un primer tipo de preguntas hipotéticas bajo este enfoque de valoración, está dirigido sólo a las que tienen un SI o un NO como respuesta, un ejemplo sería, ¿Estaría usted dispuesto a pagar \$X cantidad de dinero por...?. Cada una de las respuestas individuales revelan solamente un límite superior (para un NO) o un límite inferior (para un SI) de la medida de bienestar. Estas preguntas se han denominado preguntas de Referéndum debido a su analogía con los procedimientos de entrevistas utilizados en estudios de votación electoral. Estos formatos de elección discreta pueden ser usados para estimar funciones de disponibilidad a pagar (DAP), o funciones de utilidad indirecta para datos que provengan de respuestas y características de los entrevistados.

Un segundo tipo de preguntas son las llamadas de Ordenamiento Contingente (Ranking Contingent). A los entrevistados se les ofrece un conjunto de alternativas hipotéticas, cada una describiendo una situación distinta con respecto a algún atributo ambiental y otras características que se presumen son argumentos en la función de preferencias de los entrevistados. Los entrevistados ordenan las alternativas según sus preferencias. Este ranking puede ser analizado para determinar la tasa marginal de sustitución entre cualquier característica y el nivel del atributo ambiental. Si una de las otras características tiene un precio monetario, es posible estimar la disponibilidad a pagar de los entrevistados por el bien sobre la base del ordenamiento de las alternativas.

Una tercera clase de pregunta hipotética se conoce como formato de Actividad Contingente (Activity Contingent), en esta los individuos son interrogados sobre cómo debería cambiar el nivel de alguna actividad en respuesta a un cambio en el atributo ambiental. Por ejemplo, ¿sí la contaminación en el agua de una playa se redujera, producto de un plan de saneamiento, en qué número incrementarían sus viajes por temporada?. Sin embargo, si la actividad puede ser interpretada dentro del contexto de los modelos de comportamiento, tales como, los modelos de conducta defensiva o por medio del modelo de costo de viaje para la estimación de la demanda por recreación, los métodos indirectos pueden ser más apropiados para obtener la disponibilidad a pagar de las personas por el bien, en vez de utilizar el método de valoración contingente.

El principal aspecto a considerar en los métodos hipotéticos (valoración contingente) se refiere a la validez y el realismo de los datos, es decir, si las preguntas de naturaleza hipotética conducen o no a ciertas clases de sesgos o ruidos que hacen que la información conseguida con el encuestamiento no sirva para realizar inferencias válidas. Freeman (1979), identificó dos problemas esenciales de las preguntas hipotéticas, y las cuales son:

- Una tendencia de los entrevistados a comportarse estratégicamente, generando un sesgo en las respuestas, esperando influenciar sobre las decisiones que se puedan tomar con respecto al uso o conservación de algún ecosistema natural.
- La ausencia de un incentivo en los entrevistados para proveer respuestas seguras cuando están siendo encuestados sobre situaciones hipotéticas.

6.3.3 Funcionamiento general del método de valoración contingente

Como se señaló anteriormente, el Método de Valoración Contingente tiene como propósito principal determinar el valor económico que le dan las personas al mantenimiento o al cambio en el bienestar generado por la conservación o la modificación de las condiciones en la oferta de un bien ambiental (uso). Dicha valoración se obtiene a través de una pregunta directa. ¿Cómo es el funcionamiento del método? El punto de partida de este método son las encuestas, entrevistas o cuestionarios donde se debe tener en cuenta que la información sobre el objeto de estudio (ecosistema o servicio a ser valorado) debe ser la más relevante, y el entrevistado tiene que estar al tanto de dicha información con el fin de tener pleno conocimiento del problema a tratarse. En el caso particular de los servicios ambientales es normal acompañar esta información con gráficos, fotografías o dibujos que ayuden a comprender el problema.

Otro aspecto importante a presentar, es el estado inicial y los beneficios que el mantenimiento o la modificación de las condiciones existentes del ecosistema o el servicio ambiental presenta para los individuos. Una vez descrito todo este escenario, lo siguiente es preguntar la disponibilidad a pagar por parte de las personas ante el *“status quo”* o el cambio propuesto, sin olvidar que cuando se trata de encontrar esta cantidad, el planteamiento que se haga debe girar siempre en torno al intercambio correspondiente a un bienestar igual o mayor por el dinero que se supone debe pagar a la persona encuestada. Así mismo, también es importante considerar en el cuestionario las características más relevantes de la persona entrevistada como la edad, estado civil, renta y nivel de estudios dado que esta información adicional puede contribuir para determinar, sin ambigüedades, las preferencias de los individuos. En términos operativos, existen distintos formatos de pregunta entre las cuales se destacan los siguientes (Mendieta, 2005):

Formato Abierto: Aquí el entrevistador espera una respuesta a la pregunta que formula, esto tiene como desventaja que siempre se tiene un número alto de preguntas sin responder, por lo general atribuidas al poco conocimiento del entrevistado acerca de lo que podría ser una cifra razonable.

Formato Subasta: Aquí se utiliza una variante y es que el entrevistador adelanta una cifra acerca de la disponibilidad a pagar del entrevistado, o si estaría dispuesto a pagar más por el ofrecimiento. Si la cifra es positiva, esta se eleva en una cantidad predeterminada y si es negativa se reduce hasta el punto donde el entrevistado plante su postura en una cifra.

Formato Múltiple: Consiste en presentarle al entrevistado un cuadro en el que se le ofrecen distintas alternativas de cifras a pagar, ordenadas de mayor a menor y entre las cuales dicha persona debe seleccionar una.

Formato Binario: Es conocido también como formato Referéndum, aquí se le pregunta a la persona ¿pagaría usted tanto por? ¿Sí o No? Seleccionada una muestra representativa de la población, se subdivide en grupos igualmente representativos y se les hace la pregunta mencionada a cada uno de ellos con una cantidad diferente.

Formato Iterativo: A partir de la pregunta inicial el entrevistador puede entrar en un juego iterativo con el entrevistado preguntándole por ejemplo “y si cambiamos....entonces ¿cambiaría usted su respuesta inicial?, esto permite que el entrevistado puede reflexionar con más cuidado acerca de la respuesta que está dando, el inconveniente es que dicho procedimiento permite dar respuestas más estratégicas que honestas.

6.4 Definición de la muestra del Dagua

El estudio de valoración económica de los bosques secos del Dagua se realizó en el municipio de Dagua del departamento del Valle del Cauca, siendo su población rural el objeto de estudio por ser beneficiarios directos de los servicios ambientales que provee este ecosistema (véase Tabla 4).

Tabla 4. Servicios ambientales que prestan los Bosques Secos del Dagua

Servicio Ambiental (SA)
a) Conservación de especies de fauna y flora propios (endémicas) de la zona
b) Diversidad biológica
c) Belleza escénica
d) Recreación y turismo
e) Protección de fuentes de agua
f) Protección de suelos
g) Control de inundaciones
h) Almacenamiento y captura de carbono
i) Regulación del clima en la zona

La definición de la muestra se obtuvo para este municipio utilizando la técnica de muestreo aleatorio simple, con un 95% de nivel de confianza, 10% de error máximo y una pérdida estimada del 15% (véase Anexo), lo cual dio como resultado un total de 92 encuestas¹ para el estudio de valoración económica de los servicios ambientales de los Bosques Secos del Dagua.

6.5 Elaboración y aplicación de la encuesta

En primera instancia, se diseñó una encuesta piloto para ser aplicada a un grupo focal de la zona de estudio, con el objeto de conocer su conducta y percepción frente a las preguntas, y así realizar los ajustes pertinentes. Con base a los resultados obtenidos, se efectuó la encuesta definitiva donde la pregunta de Disponibilidad a Pagar (DAP) es de tipo referéndum simple, es decir que al encuestado se le propusieron cinco rangos de precios en que puede situar su DAP (< 20.000, 20.000 – 30.000, 30.000 – 40.000, 40.000 – 50.000, > 50.000), y una vez escoge uno se procede a preguntarle cuál sería la cantidad de dinero exacta que al año estaría dispuesto a pagar para desarrollar actividades de conservación en los Bosques Secos del Dagua.

En general, el formato de la encuesta aplicada (véase Anexo) consta de cinco módulos:

- El primer módulo se titula “Contexto de la zona”, donde se realizan una serie de preguntas para saber que conocen las personas de los Bosques Secos del Dagua, y de los bienes ambientales que utilizan de estos ecosistemas naturales.
- El segundo módulo es el “Componente Económico” donde se pregunta por la actividad laboral y la situación económica (ingresos y gastos mensuales) de las personas.
- El tercer módulo es el “Componente ambiental y cultural”, aquí se presenta una lista de servicios ambientales y culturales que brindan los Bosques Secos del Dagua, con el propósito de saber cuales de estos reconocen las personas y el nivel de importancia que tienen para ellos.
- El cuarto módulo es el de “Valoración económica”, que basado en el método contingente busca conocer si la persona estaría o no dispuesta a dar voluntariamente un aporte monetario para la conservación de los Bosques Secos del Dagua.
- El quinto y último módulo corresponde al registro de información personal del encuestado (edad, ciudad de nacimiento, educación).

¹ Los datos para estimar la muestra se tomó del DANE, Censo 2005, específicamente el número total de población rural de cada municipio.



CAPÍTULO 4.
ANÁLISIS DE LA VALORACIÓN INTEGRAL DE LOS
BOSQUES SECOS DEL DAGUA

7. ANÁLISIS DE LA VALORACIÓN INTEGRAL DE LOS BOSQUES SECOS DEL DAGUA

Como se mencionó anteriormente, la encuesta definitiva fue realizada a 92 personas del municipio de Dagua (Valle del Cauca), sus resultados se analizarán a continuación siguiendo los distintos módulos temáticos en que fue estructurada esta herramienta de levantamiento de información.

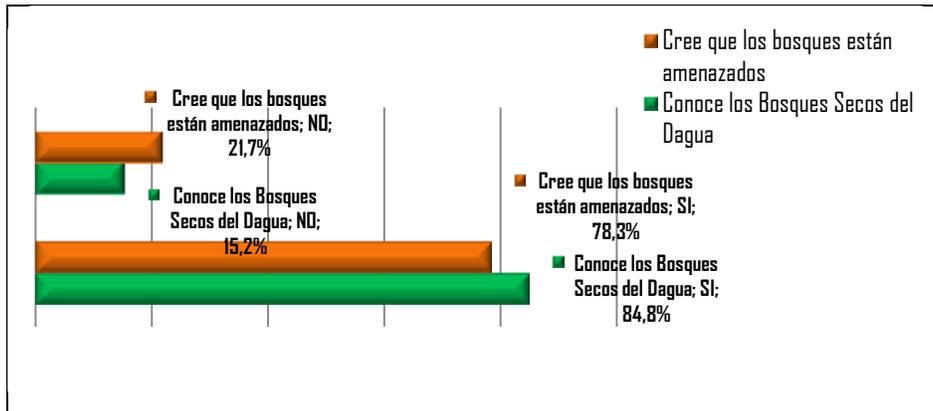
7.1 Contexto de la zona

Al indagar sobre la familiaridad que tienen las personas con los Bosques Secos del Dagua, se halló que el 85% de los encuestados han recorrido al menos una vez este ecosistema, lo cual significa que estas personas dan su opinión con base en un criterio de juicio soportado con el conocimiento previo y directo que tienen de la zona.

Dicho conocimiento se atribuye al contacto directo que tienen las comunidades con el ecosistema, empleándolo como medio de subsistencia económica mediante diversas actividades como la agricultura y la ganadería practicadas en fincas establecidas en el pueblo, así como también la extracción de madera para construcción de viviendas y artículos. Al tiempo, los habitantes de la zona se desplazan a menudo por el bosque seco; como es el caso de las vías de acceso a la población (carretera) donde se logra ver los relictos de bosque dominados por cactus. Estas vías constituyen un paso obligado para el desplazamiento de las personas a otras zonas de la región, lo que permite que el contacto de la comunidad con este ecosistema sea permanente y directo; razón por la cual conocen la dinámica existente en torno al mismo.

De esta manera, cuando se preguntó si creían que ambientalmente los Bosques Secos del Dagua se encuentran amenazados, el 78% respondió de manera afirmativa (SI) mientras que el 22% restante expresó no percibir ninguna amenaza (véase Gráfico 2). Esto es un reflejo de que la mayor parte de las personas que conocen el ecosistema tienen pleno conocimiento de la problemática que se presenta en el mismo y manifiestan ser conscientes del peligro inminente al que está siendo sometido por hábitos indebidos en el hogar y demás actividades antrópicas, que generalmente son realizadas por los mismos habitantes de la zona.

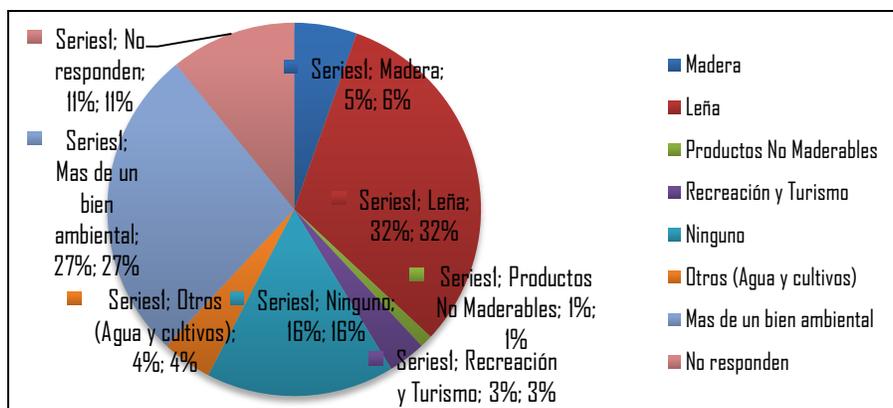
Gráfico 2. Conocimiento de los bosques secos del Dagua



Fuente: Este estudio, 2012

Al ser distintos los bienes ambientales que ofrecen los Bosques Secos del Dagua para beneficio de toda la población, se le preguntó a las personas cuáles son los que más utilizan. A este interrogante se obtuvo una variedad de respuestas, donde el bien ambiental más aprovechado directamente es la leña con el 32%, seguido después por una canasta heterogénea de bienes formada por la madera, los productos forestales no maderables y el turismo, los cuales tienen una representatividad total del 27% (Ver Gráfico 3). Esto refleja el factor que ha ocasionado la degradación y pérdida del bosque seco, pues las actividades se han concentrado en los recursos de flora y vegetación propias de la zona; los cuales han sido reemplazados con el tiempo por cultivos, principalmente de caña y tomate.

Gráfico 3. Bienes ambientales que utiliza la población



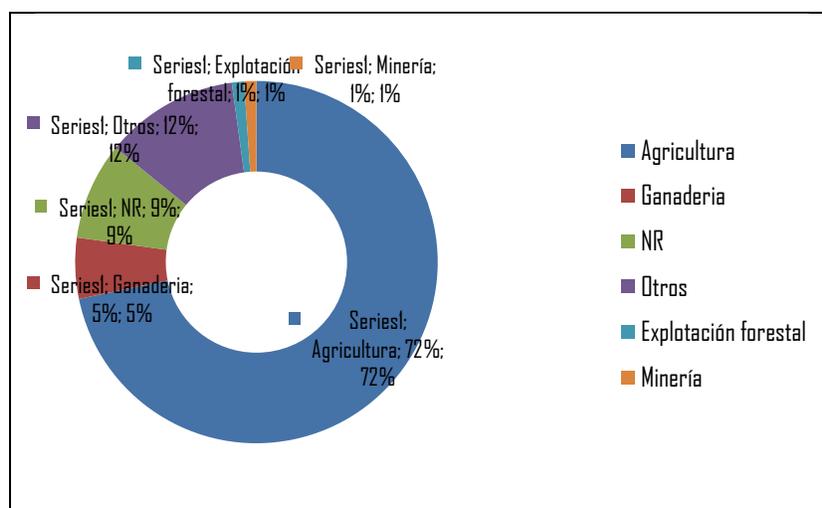
Fuente: Este estudio, 2012

7.2 Componente Económico

Al momento de preguntarle a las personas el tipo de trabajo al cual se dedican y por el cual perciben ingresos para sostener sus hogares, se halló que la agricultura ocupa el primer puesto con un 72% (la mayoría de los habitantes que cultivan caña de azúcar se dedican a la producción de panela), seguida de otros trabajos que no implican actividades de campo (12%) entre los cuales se destacan el comercio y oficios varios. Así mismo, del total de las personas encuestadas el 77% expresó que su trabajo habitualmente lo realiza en zona de los Bosques Secos del Dagua, y como es de esperarse en un 82% desarrollando cultivos (véase Gráfico 4).

Lo anterior refleja la gran dependencia del ecosistema por parte de la población; sin embargo ha sido esta dependencia la que lo ha llevado a enfrentar las actuales amenazas; y de igual manera se pone en riesgo futuro la estabilidad y funcionalidad del mismo, así como su capacidad para generar bienes y servicios que benefician a la comunidad. Esto se traduce en riesgo de pérdida de la sostenibilidad del ambiente y de prácticas socioeconómicas propias de la región, lo que constituye parte de la cultura de la misma.

Gráfico 4. Actividades laborales



Fuente: Este estudio, 2012

Identificadas las principales actividades productivas, se les preguntó a las personas por los ingresos y gastos mensuales que tienen sus hogares, con el objeto de tener indicios del nivel

socioeconómico que hay en la zona de estudio. Así, con los datos recolectados y aplicando el método de promedio ponderado, se estimó que un hogar de cuatro personas en promedio tiene ingresos mensuales de \$737.087 y gastos de \$630.557, lo que en términos económicos significaría un balance positivo en las finanzas del hogar con un excedente del 14% de los ingresos recibidos mensualmente.

Uno de los factores de los cuales depende este ítem es la alimentación de la familia, siendo esta en gran medida cubierta por los productos generados a partir de las actividades económicas que allí se practican, bien sea la agricultura o de la ganadería, permitiendo que los gastos generados sean menores con respecto a los ingresos. A esto se suma el hecho de que otros gastos como los de transporte son reducidos para los productores, ya que el espacio de labor es relativamente cercano, como en el caso de las fincas donde se localizan los cultivos. Por consiguiente la reserva monetaria es mayor y puede ser un factor a favor de la disponibilidad a pagar por la conservación de los bienes y servicios del ecosistema.

7.3 Componente ambiental y cultural

A partir de un estudio realizado por el equipo de profesionales del proyecto, se lograron identificar y definir los principales servicios ambientales que prestan los Bosques Secos del Dagua; los cuales, se usaron para ser presentados a los encuestados y así poder preguntarles por su conocimiento sobre éstos y la importancia que les otorgarían. Entre los diez servicios ambientales presentados en la encuesta (véase Anexo) las personas reconocieron mayoritariamente tres de éstos, los cuales son: i) la conservación de especies de fauna y flora propia de la región, ii) la protección de fuentes de agua, y iii) la diversidad biológica que representan los bosques. Con respecto a la importancia que estos servicios tienen para las personas, se determinó que todos los servicios ambientales se valoraron entre importantes y muy importantes ya que se considera que los mismos son necesarios para mejorar la calidad de vida de las personas, y que sin ellos podría perderse el legado cultural que representa este ecosistema para los habitantes de la región.

7.5 Componente social

En cuanto a las características de las personas encuestadas, se tiene que el 67% fueron hombres y el 33% mujeres, entre los cuales no hay gran diferencia de quién presenta una mayor disponibilidad a pagar ya que alrededor del 90% de los hombres y el 97% de las mujeres respondieron a la DAP afirmativamente.

Con respecto a la edad, la encuesta se aplicó de manera muy heterogénea porque se encuestaron personas entre los 23 y 78 años, lo cual permitió tener un mayor margen de exploración respecto a la relación entre edad, percepción frente a los problemas ambientales que soporta el ecosistema y la disponibilidad a pagar para apoyar su conservación. Analizando en intervalos de quince años la edad de la población encuestada, se tiene que el grupo más representativo es aquel cuyo intervalo oscila entre los 50 y 65 años con el 37%, seguido por el grupo entre los 34 y 49 años con un 36%.

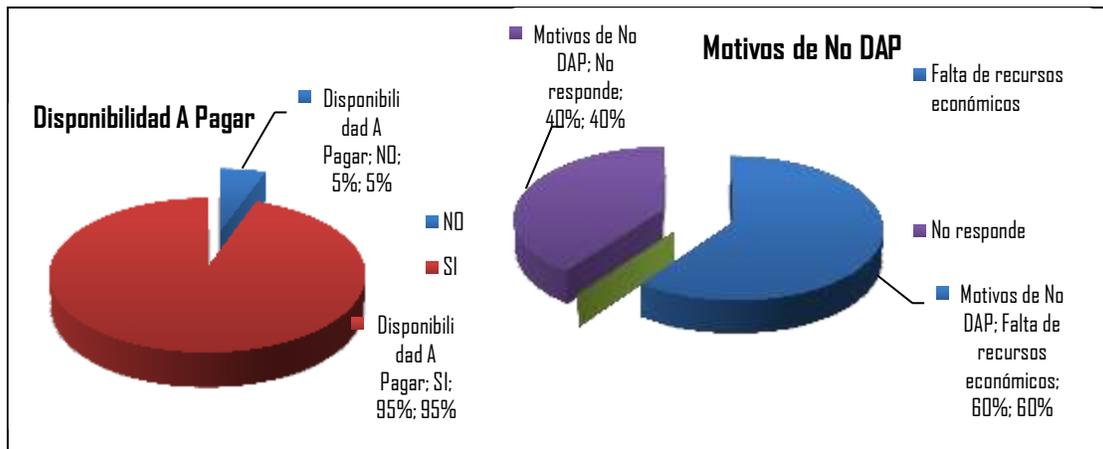
En relación al nivel educativo, se tiene que el 56% de las personas que respondieron a esta pregunta cursaron primaria, el 30% secundaria, el 6% tiene algún grado tecnológico y el 8% son profesionales universitarios. Haciendo un análisis primario de la relación que existe entre la escala educacional y la DAP de las personas, se observa que en todos los niveles educativos la DAP se registra entre el 86% y 99%, lo que muestra que en la zona de los Bosques Secos del Dagua la disposición de pago de las personas se da por igual en todos los grados educativos.

7.4 Valoración económica

La valoración económica propuesta y desarrollada en el presente estudio se basó en el método de valoración contingente, que a través de una pregunta directa de Disponibilidad a Pagar (DAP) busca conocer si la persona encuestada estaría o no dispuesta a dar voluntariamente un aporte monetario para la conservación de los Bosques Secos del Dagua. De esta manera, se obtuvo como resultado que el 95% de los individuos encuestados respondieron afirmativamente al interrogante de dar un aporte voluntario en dinero para conservar este importante ecosistema. Esto demuestra el nivel de conciencia que hay en la población sobre la importancia que tienen los ecosistemas para el mantenimiento de los servicios ambientales de los que se benefician; en general las comunidades habitantes de la zona tienen diversas razones para procurar conservar el ecosistema, buscando garantizar la sostenibilidad de su economía y sus prácticas culturales, así como el ambiente ideal para las futuras generaciones.

Por otro lado, tan solo el 5% rechazó esta medida; entre los motivos que tuvieron las personas para no estar dispuestas a pagar (véase gráfico 5), se halla principalmente la escasez de recursos económicos (60%), y el 40% restante no declaró ningún motivo específico de su DAP negativa.

Gráfico 5. Disponibilidad a Pagar



Fuente: Este estudio, 2012

Considerando el grupo de personas encuestadas que respondieron afirmativamente la pregunta de DAP, a partir de los cinco rangos de pagos propuestos en la encuesta aplicada a los Bosques Secos del Dagua se encontró que el 30% está de acuerdo en aportar menos de \$20.000 pesos al año, el 25% entre \$20.000 – \$30.000, el 20% entre \$30.001 – \$40.000, el 14% entre \$40.001 – \$50.000, el 6% más de \$50.000 pesos y el 6% restante no declara ninguna respuesta.

Con el objeto de conocer el interés de las personas por coadyuvar a conservar los Bosques Secos del Dagua más allá de estar o no dispuestas a dar un aporte monetario para esto, se les preguntó también si apoyarían dicha iniciativa dedicando horas de trabajo físico en esta importante zona, o con cambios en el aprovechamiento productivo de los recursos naturales que provee este ecosistema, y/o con cambios culturales en el hogar que ayuden a disminuir la contaminación del entorno. Frente al señalado interrogante, el 55% de las personas encuestadas dijo aplicar una de las alternativas, siendo las horas de trabajo en los Bosques Secos la que mayor aceptación tuvo.

7.6 Disponibilidad a Pagar (DAP) de las personas para conservar los Bosques Secos del Dagua – Modelo econométrico

Como se señaló anteriormente, se propone una función logística lineal para estimar la probabilidad de que se responda afirmativamente a la pregunta dicotómica de disponibilidad a pagar – DAP por la conservación de los Bosques Secos del Dagua, y la cual se explica a través de distintos regresores asociados con valores hipotéticos de disponibilidad a pagar, nivel de ingreso monetario y condición socioeconómica de los individuos encuestados. En términos más específicos, está

función es: $rdap = \alpha_0 - \beta_1 vmdap + \beta_2 ingreso + \dots + \beta_n vs_r$. Desde el punto de vista econométrico, dicha función lineal cuya variable dependiente es binaria puede ser expresada para el caso particular de este ecosistema ubicado en el departamento del Valle del Cauca, así:

$$rdap = \beta_0 + \beta_1 * vmdap + \beta_2 * ingreso + \beta_3 * edad + \beta_4 * educacion + \mu$$

Donde:

rdap = Variable dependiente binaria que representa la probabilidad de responder en forma afirmativa (SI=1) o negativa (NO=0) a la pregunta de DAP para la conservación del Complejo de Humedales del Bajo Atrato.

vmdap = Variable independiente continua que representa el mayor valor hipotético en pesos de disponibilidad a pagar por conservar el Complejo de Humedales del Bajo Atrato.

Ingreso = Variable independiente continua que representa el ingreso familiar mensual de los entrevistados en pesos.

Edad = Variable independiente continua que representa la edad de los entrevistados.

educacion = Variable independiente binaria que representa el nivel educativo del entrevistado, siendo 1 si su capacitación es igual o superior a secundaria y 0 si es igual o menor a primaria.

μ = Término de error estadístico que explica las diferencias dadas entre los valores observados de P_i (uno o cero) y sus valores previstos.

En términos prácticos, la estimación de la función logística lineal que se planteó anteriormente (*rdap vmdap ingreso edad educacion*) usando el programa STATA 10 arrojó los siguientes resultados que se presentan en el tabla 5.

Tabla 5. Estimación de la regresión para los Bosques Secos del Dagua

Logistic regression	Number of obs =	89
	LR chi2(4) =	27.56
	Prob > chi2 =	0.0000
Log likelihood = -8.1944502	Pseudo R2 =	0.6271

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<i>rdap</i>						
<i>vmdap</i>	.0002891	.0001141	2.53	0.011	.0000654	.0005127
ingreso	1.47e-06	1.13e-06	1.31	0.192	-7.37e-07	3.68e-06
edad	-.0499858	.0682037	-0.73	0.464	-.1836626	.083691
educacion	-2.69188	1.789967	-1.50	0.133	-6.200151	.816391
_cons	1.935992	3.662788	0.53	0.597	-5.242941	9.114924

Fuente: Este estudio, 2012

Análisis de signos: Como ya se sabe, los coeficientes beta (β) estimados solo permiten contrastar los signos esperados a priori. En este orden de ideas, la variable *vmdap* es altamente significativa en el comportamiento de la variable dependiente *rdap* ($P>|Z|= 0.011$), sin embargo al momento de analizar el signo positivo del coeficiente para esta variable explicativa se observa una inconsistencia con la teoría económica porque no se da la relación esperada, dado que indica que a un mayor valor a pagar por la conservación de los bosques mayor es la probabilidad a responder afirmativamente la pregunta dicotómica de DAP. Esta situación puede explicarse a partir de los datos registrados en las encuestas, ya que al ser analizados por cuartiles² los valores hipotéticos máximos a pagar se tiene lo siguiente: un 47% de todos los individuos encuestados que respondieron SI a la pregunta de DAP registran un pago máximo en los valores del primer cuartil (\$5.000 a \$20.000), el 21% en valores del segundo cuartil (\$20.001 a \$50.000), el 24% en valores del tercer cuartil (\$50.001 a \$100.000) y el 8% en valores del cuarto cuartil (\$100.001 a \$200.000). Por lo tanto, se puede observar que las respuestas afirmativas a la pregunta de DAP para conservar los Bosques Secos del Dagua no están concentradas mayoritariamente en pagos

² Los cuartiles dividen la distribución de los datos analizados en cuatro partes, correspondientes a 0.25, 0.50 y 0.75

mínimos (<20.000 pesos), sino que al contrario el 53% se inclinó por seleccionar pagos cuyo rango oscila entre \$20.000 y \$200.000 pesos.

Por su parte, la variable *ingreso* en este modelo logit no es tan significativa como variable explicativa ($P > |Z| = 0.192$) a un nivel de confianza del 5%. Su relación con la DAP (*rdap*) es positiva, lo cual si coincide con la teoría económica e indica que los individuos al tener mayores ingresos muestran una probabilidad más alta de responder afirmativamente (SI) a la pregunta de DAP para la conservación de los Bosques Secos del Dagua.

Con respecto a las variables socioeconómicas consideradas en el modelo, se tiene que la variable *edad* no es significativa ($P > |Z| = 0.464$) a un nivel de confianza del 5%, pero a su vez el signo negativo es consistente con lo esperado *a priori* desde la teoría económica; ya que las personas encuestadas jóvenes posiblemente pensando en el bienestar que a futuro puede representar la conservación de los Bosques Secos del Dagua, muestran una mayor preferencia por responder afirmativamente a la DAP con respecto a lo que expresan las personas de mayor edad.

Por otro lado, la variable *educación* es poco significativa ($P > |Z| = 0.133$) a un nivel de confianza del 5%, pero asimismo, el signo negativo de su coeficiente permite ver que en este caso no se cumple la relación esperada entre esta variable y la DAP, porque se supone que a mayor nivel educativo de la persona más alta es la probabilidad de que responda afirmativamente a la DAP. Situación que se debe entender a partir de la información que aportaron las encuestas sobre el contexto educativo de la población, donde se observa que el 56% de las personas encuestada cuentan con primaria y el 44% restante con secundaria, tecnológica y universitaria; por consiguiente, aún cuando el 92% de las personas con educación secundaria, tecnológica y universitaria expresaron una respuesta afirmativa a la DAP, de igual manera lo expresó el 98% de las personas con nivel primaria, lo cual tuvo mayor representatividad en los resultados que arrojó el modelo c con respecto a la relación entre la variable *educación* y la variable dependiente *rdap*.

Estimación de la DAP: En general, el modelo logit diseñado para realizar este ejercicio de valoración económica permite establecer lo siguiente: el valor promedio que los habitantes de la zonas rurales del municipio de Dagua, departamento del Valle del Cauca, estarían dispuestos a pagar para poder conservar los servicios ambientales, económicos y culturales que les provee los Bosques Secos del Dagua es \$11.510 pesos por persona al año (véase tabla 6), lo cual representa el

valor económico que los ciudadanos pagarían voluntariamente para continuar disfrutando los diferentes servicios que les proporciona sin ningún costo³ este ecosistema natural (véase Tabla 6).

Tabla 6. Estimación de la DAP para los Bosques Secos del Dagua

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
-----+-----					
dap	89	1687.861	4479.739	-9444.612	11510.64

Fuente: Este estudio, 2012

La estimación de la máxima disponibilidad a pagar de las personas se considera como un indicador de la importancia que tiene para la población de la zona conservar los Bosques Secos del Dagua, al estar dispuestos a desprenderse de un porcentaje de su ingreso con el propósito de contribuir a la protección del mismo. Por ejemplo, caracterizando los ingresos por cuartiles, se tiene que la DAP anual estimada en \$11.510 equivaldría en promedio al 0,3% de los ingresos mensuales entre \$200.000 y \$499.999, proporción que tiende a disminuir a medida que aumenta los ingresos.

En este sentido, este ejercicio de análisis cualitativo y cuantitativo de la percepción de las personas por conservar los Bosques Secos del Dagua son una base instrumental para la toma de decisiones dirigidas a la atenuación de actividades que generan impactos negativos sobre el ecosistema, y a la vinculación de las personas en el proceso integral de mantener y mejorar las condiciones de los Bosques Secos del Dagua.-----

8. CONCLUSIONES

El bosque seco del municipio del Dagua se caracteriza por presentar relictos de bosque que se han reducido a dos tipos de cobertura como son bosque super seco muy intervenido y bosques super secos relictuales, donde escasamente se aloja una biota (flora y fauna) propia de este tipo de ecosistemas que representa bienes y genera servicios útiles para las comunidades del municipio.

³ Carecen de costo porque no tienen un mercado donde se puedan transar.

En esta zona los pilares de seguridad económica son las explotaciones agropecuarias como la ganadería mayor y menor, agricultura, ganadería, minería, de percederos y cultivos de subsistencia. Sus problemáticas están enmarcadas en dichas actividades, además del aprovechamiento forestal, contaminación ambiental y erosión. Por otro lado Se reportan además diez servicios ambientales, de los cuales las personas reconocieron mayoritariamente tres de éstos, como son la conservación de especies de fauna y flora propia de la región, la protección de fuentes de agua, y la diversidad biológica que representan los bosques. Además la población encuestada reconoció estos servicios como muy importantes ya que consideran que son necesarios para mejorar su calidad de vida y que sin ellos podría perderse el legado cultural que representa este ecosistema para los habitantes de la región.

Para estimar la valoración económica de los bosques secos del Dagua se utilizó el método de valoración contingente y dentro de esta el modelo unitario general, lo que permitió por medio de encuestas dirigidas a las personas generadoras de ingresos económicos, obtener un DAP de las comunidades, lo cual entre otros aspectos relevantes ayuda a estimar el valor integral que tienen para dichas poblaciones los bienes y servicios de los que se benefician.

Se reportó que más del 80% de los habitantes del área de investigación conoce el ecosistema y que tienen o han tenido un contacto directa con el mismo, pudiendo reconocer muchos de los recursos allí presentes, lo que permite percibir la estrecha relación que existe entre las comunidades y su entorno, pues estas se encuentran inmersas dentro del mismo y hacen parte importante e integral de este, por lo tanto lo conocen ampliamente e identifican los factores que generan beneficios directa o indirectamente. Dicho conocimiento reveló, según la percepción de la población encuestada (78%), que existen amenazas ambientales para los bosques secos del Dagua, lo cual se ha dado principalmente por actividades antrópicas. Al tiempo la comunidad manifiesta que es necesario conservar tal ecosistema.

El 95% de los encuestados estarían dispuestos a pagar voluntariamente dinero para conservar los bienes y servicios que ofrece el ecosistema natural, el mayor número de estos estaría dispuesto a pagar entre menos de \$20.000 a \$30.000 al año, representando esto un DAP significativo con relación a los ingresos de las familias. En cuanto al sexo el 67% de los encuestados fueron hombres y el 33% mujeres, dentro de un rango de edad de 23 y 78 años, siendo el 45% de estos mayores de entre 50 y 65 años, lo cual posiblemente pudo influir en su DAP.

Esta investigación deja entrever el alto nivel de conciencia que existe en la población objeto de estudio sobre su entorno, reconociendo la importancia que tienen los recursos allí presentes y la

necesidad de conservarlos para beneficio de las generaciones presentes y futuras, ya que de allí se generan los bienes y servicios que las comunidades necesitan para desarrollarse, lo cual utilizado estratégicamente se llevaría a cabo de manera sostenible. De ahí que tanto las comunidades que son las principalmente afectadas, como los entes institucionales ambientales y gubernamentales implementen la valoración de los bosques secos como una herramienta para impulsar y/o propiciar tal desarrollo sustentable.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barzev, R. 2001. Estrategia Nacional de Biodiversidad de Nicaragua. Valoración económica de los bienes y servicios ambientales de la biodiversidad y sus aportes a la economía nacional.

Boumans, R. and Costanza, C. 2006. "The Multiscale Integrated Earth Systems Model" (MIMES): the Dynamics, Modeling and Valuation of Ecosystem Services. Gund Institute For Ecological Economics, Rubenstein School of Environment and Natural Resources, the University of Vermont, USA. Disponible desde Internet en: http://www.uvm.edu/giee/?Page=publications.html&default_menu.html.

Carbal H.A. 2009. La valoración económica de bienes y servicios ambientales como herramienta estratégica para la conservación y uso sostenible de los ecosistemas: "Caso Ciénaga La Caimanera, Coveñas - Sucre, Colombia".

Cummings, R.G., D.S. Brookshire and W.D. Schulze, 1986. Valuing Environmental Goods: An Assessment of the Contingent Valuation Method, Rowman & Allanheld, publishers

Escobar, F. 1997. Estudio de la comunidad de Coleopteros coprófagos (Scarabaeidae) en un remanente de bosque seco al norte del Tolima, Colombia. Caldasia, en prensa. Eslava, J. (1994). Climatología del Pacífico colombiano

Gujarati, Damodar N. 2003. *Econometria*. McGraw Hill, New York. Cuarta Edición.

Hanemann, W. M. (1989). Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses Data: Reply. Amer. J. of Agr. Econ. 71(4), 1057-1061.

HILTY S. L. Y BROWN W. L. 2001. Guía de las aves de Colombia. American Bird Conservancy, Universidad del Valle y Sociedad Antioqueña de Ornitología

Hueting, R., L. Reijnders, B. Boer, J.G. Lambooy Y H. Jansen. 1998. The concept of environmental function and its valuation. Ecological economics 25 (25): 31-35.

Instituto Alexander Von Humboldt (IAVH). 1995. exploración ecológica a los Fragmentos de bosque seco en el Valle del Río Magdalena (Norte del Departamento del Tolima). Grupo de Exploraciones Ecologicas Rápidas, IAVH, Villa de Leyva. pag. 56

Instituto Alexander Von Humboldt (IAVH). 1997. Caracterización ecológica de cuatro remanentes de Bosque seco Tropical de la región Caribe colombiana. Grupo de Exploraciones Ecológicas Rápidas, IAVH, Villa de Leyva. pag. 76

Janzen, D.H. 1988. Guanacaste National Park: Tropical ecological and Biocultural restoration. In: Rehabilitating Damaged Ecosystems. Cairnes Jr., J. (ed).

Losada P.S. y Y. Molina M. 2011. "Avifauna del bosque seco tropical en el departamento del Tolima (Colombia): análisis de la comunidad". En: ColombiaCaldasia /ISSN: 0366-5232 ed: Unibiblos Publicaciones Universidad Nacional De Colombia v.33 fasc.1 p.271 - 294 ,201.

Mendieta, J. (2005). Manual de valoración económica de bienes no mercadeables. CEDE, Universidad de los Andes.

Mendieta, J. (2007). Herramientas microeconómicas básicas para el estudio de las metodologías de valoración ambiental y su aplicabilidad práctica en la evaluación económica de políticas y proyectos ambientales. CEDE, Universidad de los Andes.

Ministerio del Medio Ambiente-Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 1999. Humedales Interiores de Colombia: Bases Técnicas para su Conservación y Uso Sostenible.

Ministerio de Vivienda, Ambiente y Desarrollo Territorial (MAVDT). 2003. Metodologías para la valoración económica de bienes, servicios ambientales y recursos naturales. MAVDT. Bogotá. 52p

Mitchell, RB. and RT. Carson, 1988. Using Surveys to Value Public Goods The Contingent Valuation Method Published by Resources for the Future, Washington, D.C.

Motto P. 2000. Valoración Económica del Bosque Seco. Proyecto gestión concertada para el control de la Desertificación y la Regeneración del Bosque Seco en los Cantones de Zapotillo y Macara. UE-COSV-CARTER UNL AIDCO/8762000/01/0378/TF.

Myers, N. 1988. Threatened biotas: "hot spots" in tropical forests. The Environmentalist, 8: 187-208

Rangel-Ch, O. 2004. Amenazas a la biota y a los Ecosistemas del Chocó Biogeográfico. 841-866 pp En: J. O, Rangel-Ch. (Ed.), Diversidad Biótica IV. El Chocó Biogeográfico / Costa Pacífica. Bogotá, D. C

Salaman P., T. Cuadros, J.G. Jaramillo y W.H. Weber. 2001. Lista de Chequeo de las Aves de Colombia.

Sociedad Antioqueña de Ornitología, Medellín, Colombia

Stolk, M. E., P. A. Verweij, M. Stuij, C. J. Baker and W. Oosterberg. 2006. Valoración Socioeconómica de los Humedales en América Latina y el Caribe. Wetlands International. Los Países Bajos.

Stotz, D. F., J. Fitzpatrick, T. Parker III, D. MOSKOVITS, 1996. Neotropical birds -Ecology and conservation. The University Chicago Press, Chicago, pp 480

Trojer H. (1958). Meteorología y climatología de la vertiente del Pacífico Colombiano, Academia Colombiana de Ciencias exactas, Físicas y Naturales, Vol. X, No. 40, nov. pp 199-219

UICN, (2003). Herramientas para la valoración y manejo forestal sostenible de los bosques sudamericanos.

ANEXOS

Anexo

Formato de encuesta

Valoración Integral del Bosques secos Dagua Formato de Valoración Contingente

Fecha: _____ Encuesta N^o: _____
Nombre de la persona encuestada: _____
Municipio: _____
Vereda: _____
Centro poblado: _____
Nombre de la Ciénaga cercana al lugar de residencia: _____
Nombre del encuestador: _____

PRIMER MODULO: CONTEXTO DE LA ZONA

Las siguientes preguntas permiten acercarse al conocimiento que tiene la persona frente al bosques secos Dagua.

A. PERCEPCIÓN FRENTE AL ECOSISTEMA

1. ¿Usted conoce o ha recorrido los humedales del Dagua? SI () NO ()
2. Según su opinión, ¿De dónde proviene el agua que consume en su hogar? _____
3. ¿Cree que los bosques de los humedales del Dagua están amenazados? SI () NO () No sabe ()
4. ¿Cree usted que si se continúan deteriorando los bosques de los humedales del Dagua se afectaría la cantidad y calidad del agua que usted consume en su casa? SI () NO ()

B. INFORMACIÓN DEL RECURSO HIDRICO

5. ¿Qué fuente de agua utiliza para abastecer su hogar? Ciénaga () Acueducto () Lluvia ()
Pozo ()
6. Según su opinión, ¿Considera que la calidad del agua que consume en su hogar presenta o ha presentado algún problema? SI () NO ()
7. ¿Tiene disponible agua potable en su hogar durante todos los meses del año? SI () NO ()
¿En qué mes o meses del año presentan mayor escasez? _____
8. ¿Para qué actividades en su hogar utiliza el agua? Consumo Humano () Agricultura ()
Ganadería ()
9. ¿En cuál actividad utiliza más agua? Consumo Humano () Agricultura () Ganadería () (*ordenar siendo 1 la que menos usa y 3 la que más usa*)

SEGUNDO MODULO: COMPONENTE ECONÓMICO

Las siguientes preguntas corresponden a las actividades productivas de la persona, sus ingresos y gastos familiares.

C. ACTIVIDAD PRODUCTIVA

11. ¿En qué actividad económica trabaja para obtener su sustento? Agricultura () Ganadería () Pesca ()
Producción forestal () Minería () Otra _____
12. ¿Este trabajo lo realiza en la zona de los humedales del Dagua? SI () NO () Dónde _____
13. ¿Cuánto días al mes trabaja en esta actividad económica? _____ días
14. ¿Hace cuanto tiempo se dedica a esta actividad? _____ meses/años
15. ¿Cuántos ingresos recibe al mes por esta actividad? \$ _____ mes
16. En promedio, ¿Cuántos son los gastos de usted y su familia al mes? \$ _____ mes

D. ALTERNATIVAS ECONÓMICAS

17. ¿Cuántos miembros de su familia trabajan o perciben ingresos? Hombres () Mujeres ()
18. ¿Cuál es el ingreso promedio mensual de su familia? \$ _____
19. ¿Realiza otras actividades ocasionales de las cuales recibe ingresos? Si () NO ()Cuál _____
20. ¿Cuánto recibe de ingresos al mes por estas actividades ocasionales?
\$ _____

TERCER MODULO: COMPONENTE AMBIENTAL Y CULTURAL

Las siguientes preguntas son para conocer la percepción de las personas frente al valor que tienen los servicios ambientales y culturales que brindan los humedales del Dagua

E. SERVICIOS AMBIENTALES

21. ¿Considera que los humedales del Dagua son de gran importancia ecológica y que se deben conservar? SI () NO ()
22. De los siguientes servicios ambientales que brindan los humedales del Dagua por favor indique cuáles usted conoce o ha sabido de ellos y qué importancia tienen para usted.
(Señalar primero con una **X** los servicios ambientales que reconozca la persona y posteriormente indicar el nivel de importancia de 1 a 5, siendo 1 no importante y 5 muy importante)

Servicio Ambiental (SA)	Reconoce el SA	Nivel de importancia
a) Diversidad de especies de fauna y flora		
b) Disponibilidad de recursos (hábitat y alimento) para especies de importancia ecológica		
c) Mantenimiento de procesos ecológicos		
d) Control de inundaciones por su conexión al río Atrato		
e) Transporte		
f) Almacenamiento y secuestro de carbono		
g) Mejoramiento de la calidad de agua para la vida silvestre		
h) Estabilización de la línea de costa y protección contra las tormentas		
i) Prevención contra la penetración de agua salada		
j) Control de inundaciones		
k) Recarga de acuíferos		
l) Recreación y turismo		

23. ¿Por qué razón es importante para usted estos servicios ambientales que proporcionan los humedales del Dagua?

- a. Por su paisaje _____
 - b. Son necesarios para vivir _____
 - c. Mejoran calidad de vida _____
 - d. Es la herencia de nuestros ancestros

 - e. Es el futuro para nuestros hijos _____
- Otro motivo _____

F. ASPECTOS CULTURALES

24. ¿Usted pertenece a alguna asociación de campesinos? SI () NO () ¿Cuál?

25. ¿Usted pertenece a alguna etnia indígena? SI () NO ()
¿Cuál? _____
26. De los siguientes aportes culturales que brindan los humedales del Dagua por favor indique que nivel de importancia tienen para usted. (El nivel de importancia va de 1 a 5, siendo 1 no importante y 5 muy importante)

Aporte Cultural de los humedales del Dagua	Nivel de Importancia
a) Conserva técnicas tradicionales de producción	
b) Conserva prácticas culturales	
c) Fortalece la identidad cultural	
d) Protege el conocimiento ancestral (tradicional)	

CUARTO MODULO: ESTUDIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

G. PREGUNTA CONTINGENTE

27. ¿Estaría Usted dispuesto a dar un aporte voluntario en dinero, para que se protejan y conserven los servicios ambientales y culturales que brindan los humedales del Dagua y de los cuales usted se beneficia en sus actividades diarias? SI () NO () (en caso negativo continúe en 30)
28. ¿De las siguientes opciones, cuál considera sería la cantidad de dinero que usted estaría dispuesto a aportar anualmente para desarrollar actividades de conservación en los humedales del Dagua?
- Menos de \$20.000 pesos anuales _____
 - Entre \$20.000 y \$30.000 pesos anuales. _____
 - Entre \$30.000 y \$40.000 pesos anuales. _____
 - Entre \$40.000 y \$50.000 pesos anuales. _____
 - Mayor a \$50.000 pesos anuales _____
29. ¿Cuál sería la máxima cantidad de dinero que estaría dispuesto a pagar anualmente para que se desarrollen actividades de conservación en los humedales del Dagua? \$ _____ anual
30. Por favor, ¿Podría decir cuál es el motivo por el cual no estaría dispuesto a realizar ese aporte voluntario de dinero anual para la conservación de los humedales del Dagua? (Puede escoger más de una opción).

- a. No tiene recursos económicos suficientes para colaborar _____
- b. No confía en el buen uso de sus aportes _____

No considera que los humedales del Dagua

- c. No considera que los humedales del Dagua requiera recursos adicionales _____
- d. Otro _____ motivo _____
¿Cuál? _____

H. CONTRIBUCIONES NO MONETARIAS

31. De no participar con un aporte anual para la protección de los humedales del Dagua, ¿Cuáles de las siguientes contribuciones estaría dispuesto a realizar?
- a. Horas de trabajo () ¿Cuántas por mes? _____
 - b. Cambio cultural en el hogar para la no degradación de los humedales _____
 - c. Cambiar hábitos de producción contaminantes _____

QUINTO MODULO: COMPONENTE SOCIAL

I. DATOS PERSONALES DEL ENCUESTADO

32. ¿Qué edad tiene?: (años)
33. Sexo: M () F ()
34. ¿Reside de forma permanente en esta zona?: SI () NO ()
35. ¿Cuál es su lugar de nacimiento?: Municipio _____ Departamento _____
36. ¿Cuál es su nivel de educación?: Primaria () Secundaria () Tecnológica ()
Universitaria ()
37. ¿Cuántos miembros conforman su hogar?: N° (personas) Hombres () Mujeres ()