

Curso 2005/06
HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES/8
I.S.B.N.: 84-7756-691-7

JUANA R. FIGUEROA

**Valoración de los productos forestales
no maderables (PFNMs) en la reserva forestal Imataca,
bajo el enfoque de la economía ecológica:
caso de estudio cuenca alta del río Botanamo,
Estado de Bolívar. Venezuela**

Director
CARLOS CASTILLA GUTIÉRREZ



SOPORTES AUDIOVISUALES E INFORMÁTICOS
Serie Tesis Doctorales

INDICE GENERAL

INDICE DE FIGURAS.....	6
INDICE DE CUADROS.....	7
INDICE DE GRAFICOS.....	9
INDICE DE MAPAS.....	11
AGRADECIMIENTOS.....	12
INTRODUCCIÓN.....	13
CAPITULO I.....	23
ANTECEDENTES Y OBJETIVOS.....	23
<i>Introducción</i>	23
1.0 <i>Problema de investigación</i>	24
1.1 <i>Antecedentes</i>	27
1.2 <i>Descripción del área de estudio</i>	33
1.3 <i>Objetivos</i>	35
1.3.1. Objetivo general.....	35
1.3.2 Objetivos específicos.....	35
1.4 <i>Metodología</i>	35
CAPITULO II.....	39
MARCO TEORICO REFERENCIAL.....	39
<i>Introducción</i>	39
PARTE I: LA BIODIVERSIDAD Y SUS RECURSOS BIOLÓGICOS.....	40
1.1 <i>Definición de la Diversidad Biológica</i>	40
1.1.1 Diversidad genética.....	41
1.1.2 Diversidad de especies.....	42
1.1.3 Diversidad de ecosistemas.....	42
1.2 <i>Importancia de la Biodiversidad</i>	43
1.3 <i>Funciones y servicios ambientales o ecosistemicos</i>	47
1.4 <i>Ecosistemas forestales</i>	51
1.5 <i>Producto forestal no maderable (PFNMs)</i>	57
PARTE II. DIMENSIÓN ACTUAL DE LA BIODIVERSIDAD.....	64
2.1 <i>Dimensión actual y tendencias de la protección de la Biodiversidad y los recursos biológicos</i>	64
2.2 Reducción de la Biodiversidad	69
2.2.1 Fallas de la economía.....	71
2.3 Causas Socioeconómicas	85
2.3.1 Elección de los caminos para el desarrollo.....	87
2.3.2 Aplicación de políticas inapropiadas.....	88

2.3.3 Ausencia de Instituciones capaces de internalizar los valores de la Biodiversidad	90
PARTE III	91
ECONOMÍA AMBIENTAL	91
3.1 <i>Economía del bienestar</i>	92
3.2 <i>Valoración económica</i>	96
3.2.1 Preferencias individuales. ¿Soberanía del consumidor?	97
3.3 <i>Valor Económico Total (VET)</i>	100
3.3.1 Valor de uso directo (VUD).....	100
3.3.2 Valor de uso indirecto (VUI)	102
3.3.3 Valor de uso opcional (VUO)	102
3.3.4 Valor de no uso (VNU).....	102
3.4 <i>Técnicas de Valoración Económica</i>	104
3.4.1 Enfoque de las técnicas directas o construcción de preferencias.....	105
3.4.2 Enfoque de las técnicas indirectas.....	108
PARTE IV. ECONOMÍA ECOLÓGICA.....	119
4.1 <i>Desarrollo sostenible</i>	119
4.1.1 La irreversibilidad como indicador del desarrollo sostenible	124
4.2 <i>Economía Ecológica</i>	129
4.3 <i>La economía ecológica frente a la Economía Ambiental y de los Recursos Naturales.</i> 132	
4.4 <i>La economía ecológica como ciencia postnormal</i>	138
4.5 <i>Enfoques Muticriterios.</i>	141
CAPITULO III.....	149
MARCO LEGAL DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA.....	149
<i>Introducción</i>	149
3.1 <i>Acuerdos multilaterales ambientales a nivel Global</i>	150
3.2 <i>Aspectos legales de la Biodiversidad a nivel Internacional</i>	151
3.2.1 Estado actual de las estrategias de la biodiversidad en América del Sur. 154	
3.2.2 Países de la Comunidad Andina (CAN).....	155
3.3 <i>Aspectos legales de la Biodiversidad a nivel Nacional</i>	164
3.3.1 Marco Jurídico Institucional en Venezuela.....	164
3.3.2 Políticas existentes en Venezuela para la conservación del ambiente y sus recursos.....	165
3.3.3 Convenios ratificados por Venezuela con relación a la Biodiversidad.	167
CAPITULO IV	171
RESERVA FORESTAL IMATACA (RFI).	171
<i>Introducción</i>	171
4.1 <i>Situación actual de la RFI.</i>	171

4.1.1	Población y Uso de la tierra	173
4.1.2	Fauna y Flora	184
4.1.3	Recurso forestal.....	191
4.1.4	Minería	196
CAPITULO V	199
	VALORACIÓN DE LOS PFMNs EN LA CUENCA ALTA DEL BOTANAMO. RESERVA FORESTAL IMATACA.	199
	<i>Introducción.</i>	199
PARTE I.	204
	ESPECIES ARBÓREAS UTILIZADAS COMO PFMNs	204
PARTE II.	206
	PFMNs, EN LA CUENCA ALTA DE RÍO BOTANAMO.	206
	<i>Metodología</i>	206
	<i>Identificación y caracterización de los PFMN</i>	208
	<i>Categoría los PFMNs</i>	214
	Alimento.....	214
	Forraje	216
	Colorante	219
	Fibra y artesanía	220
	Ornamental.....	222
	Medicinal	223
	<i>Calificación dada a los PFMNs de acuerdo a la intensidad de uso</i>	229
PARTE III.	VALORACION DE LOS PFMNs: CATEGORIA MEDICINAL	231
	<i>Metodología</i>	231
	<i>Análisis de resultados</i>	236
	Evaluación monetaria.....	236
	Evaluación no monetaria.....	239
CONCLUSIONES	243
	CAPITULO VI: PROPUESTA PARA UN MODELO DE GESTIÓN SOSTENIBLE: AGENDA 21 LOCAL	247
	<i>Introducción</i>	247
	<i>Aspectos de la Agenda 21.</i>	248
	<i>Propuesta Modelo de Gestion - Agenda 21 Local.</i>	250
	<i>Metodología de la agenda 21 local.</i>	254
	<i>Proceso de elaboración de la agenda local 21</i>	256
	<i>Principios que guían una agenda 21 local</i>	257
	<i>Definición y significado de la agenda local 21 (AL21) para los gobiernos locales</i>	260
	<i>Carta de las Municipalidades Latinoamericanas para el desarrollo sustentable (Carta de Nuñoa)</i>	262

<i>Agenda local 21 en América Latina y el Caribe</i>	264
<i>La agenda 21 y las políticas nacionales</i>	264
BIBLIOGRAFIA	265
ANEXOS	293
Anexo 1	293
Determinación del tamaño de la muestra.....	293
Anexo 2	294
Encuesta piloto.....	294
Encuesta definitiva	296
Anexo 3	300
Tablas de contingencia.....	300
Anexo 4	304
Descripción de las variables explicativas utilizadas en el cuestionario	304
Anexo 5	305
Ubicación de los lugares de entrevistas, utilizando el GPS 315 MAGELLE.....	305
Anexo 6	307
Aplicación de los modelos logit y probit	307
Anexo 7	315
Cuadro de resultados estadísticos	315
Anexo 8	320
Parte de la base de datos.	320

INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Diversidad genética mostrado en una estrella de mar (<i>Patirella calcar</i>)	41
Figura 2. 2. Diversidad de especies : peces, corales, algas	42
Figura 2.3. Diversidad de ecosistema	43
Figura 2. 4. Estructura analítica para los servicios que ofrece la diversidad biológica al sistema económico y social	46
Figura 2.5. Efecto externo negativo en la producción de un bien x.....	73
Figura 2.6. Provisión óptima de un bien público	80
Figura 2.7. Falla de mercado y de intervención gubernamental	84
Figura. 2.8 curvas de oferta y demanda	93
Figura. 2.9 Curva de demanda	95
Figura 2.10 Valor económico total asociado a la protección de la diversidad biológica.....	101
Figura 2.11. Topología de las técnicas para la asignación de valor económico a los bienes y servicios asociados a la diversidad biológica.....	114
Figura 2.12. Modelo de desarrollo sostenible.....	137
Figura 2.13 Representación grafica de la ciencia postnormal.....	140
Figura 2.14. Estructura jerárquica del AHP	144
Figura. 2.15. Esquema de aplicación del AHP.....	148
Figura 6.1 Modelo agenda 21. local.....	253
Figura 6.2 Etapas del proceso de la AL21	257

INDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1 Importancia de los servicios ambientales desde el punto de vista ecológico	44
Cuadro 2.2 Importancia de los servicios ambientales desde el punto de vista socioeconómico.....	45
Cuadro 2.3. Funciones de los ecosistemas	48
Cuadro 2.4. Servicios y funciones ambientales	50
Cuadro 2.5 Bienes y servicios básicos que proporcionan los ecosistemas forestales	54
Cuadro 2.6. Productos directos e indirectos proporcionados por los ecosistemas forestales	55
Cuadro 2.7 clasificación referente a la flora, según el uso de los PFSM en diferentes países de América del sur.....	62
Cuadro 2.8. Fecha de ratificación de los convenios multilaterales por los países de la subregion andina (mes / año)	66
Cuadro 2.9. Proyección de extinción de especies por las pérdidas de suelos cubiertos por bosques.....	71
Cuadro 2.10 Ejemplos de bienes según las características de exclusividad y rivalidad	82
Cuadro 2.11 Resumen de los métodos de valoración económica mas utilizados y sus limitaciones	118
Cuadro 2.12 La economía y la ecología convencional versus la economía ecológica	135
Cuadro 2.13 Enfoque de la economía ambiental y la economía ecológica.....	136
Cuadro 2.14 La economía ecológica como ciencia postnormal.....	141
Cuadro 2.15 valores subjetivos en la aplicación del método AHP	145
Cuadro 3.1 Las Visiones y Misiones Estratégicas sobre Biodiversidad en América del Sur	155
Cuadro 4.1. Número de habitantes en la RFI.....	175
Cuadro 4.2. Población en la RFI por parroquias.....	175

Cuadro 4.3. Ordenes, familias, géneros y especies por taxones reportados en la RFI	184
Cuadro 4.4. Anfibios y resptiles. Especies de interés	185
Cuadro 4.5. Especies de aves amenazadas o en peligro de extinción.....	185
Cuadro 4.6. Especies aves de interés	186
Cuadro 4.7. Especies mamíferos de interés sanitario.....	187
Cuadro 4.8. Número de especies de plantas vasculares presentes en la RFI	190
Cuadro 4.9. Endemismo en plantas vasculares en algunos sectores de la Reserva Forestal Imataca	191
Cuadro 4.10. Distribución de la potencialidad forestal en la RFI.....	192
Cuadro 4.11. Listado de algunos PFNM provenientes de las áreas centro-norte y lote boscoso dorado-Tumeremo de la RFI.....	195
Cuadro 5.1. PFNMs identificados en la cuenca alta del río Botanamo.....	208
Cuadro 5. 2. PFNM, cuenca alta río Botanamo. Categoría alimento	215
Cuadro 5.3. PFNM, cuenca alta río Botanamo. Categoría forraje	217
Cuadro 5. 4. PFNM, cuenca alta río Botanamo. Categoría colorante	219
Cuadro 5. 5. PFNM, cuenca alta río Botanamo. Categoría fibra y artesanía	220
Cuadro 5. 6. PFNM, cuenca alta río Botanamo. Categoría ornamental	222
Cuadro 5.7. PFNM, cuenca alta río Botanamo. Categoría medicinal	223
Cuadro 5. 8. Especies arbóreas con uso medicinal, en la cuenca alta río Botanamo. RFI	227
Cuadro 5. 9. Especies arbóreas con uso medicinal, en la cuenca alta río Botanamo. Agrupadas por enfermedad.	228
Cuadro 5.10. Calificación dada a los PFNM de acuerdo a la intensidad de uso.....	230
Cuadro 5. 11 valor estimado de la disposición media a pagar.....	236
Cuadro 5. 12 Rango de edades de los entrevistados y su relación con la DAP	239
Cuadro 5. 13 Frecuencia y distribución porcentual para Valoración de la pérdida para siempre de los árboles con usos medicinales y demás bienes y servicios que proporciona el bosque	240
Cuadro 5. 14 Frecuencia y distribución porcentual para la importancia del bosque con respecto a la existencia de árboles con usos medicinales.....	241
Cuadro 6.1 Capítulos de AGENDA 21	250

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 4.1 Distribución porcentual de la población indígena en la RFI.....	176
Gráfico 4.2 Distribución (ha) de la RFI en sistemas no intervenido, sistemas intervenidos, cuerpos de agua y otras coberturas.....	180
Gráfico 4.3. Usos de la tierra en el sistemas intervenidos (305.356,67 ha) de la RFI	181
Gráfico 4.4 Distribución (ha) del potencial forestal en los 3.821.958,4 ha de la RFI	192
Gráfico 4.5 Minerales presentes en la RFI, repartidos en 2.130.171,14 ha	197
Gráfico 5.1. PFNM utilizado en la cuenca alta del río Botanamo	205
Gráfico 5.2. Árboles con mayor frecuencia de uso en la cuenca alta del río Botanamo	213
Gráfico 5.3. Clasificación de lo PFNM según su uso, en la cuenca alta del río	214
Gráfico 5.4. Árboles con más frecuencia de uso en la cuenca alta del río Botanamo. Categoría alimento.....	216
Gráfico 5.5. Árboles con más frecuencia de uso en la cuenca alta del río Botanamo. Categoría forraje.	218
Gráfico 5.6. Árboles con más frecuencia de uso en la cuenca alta del río Botanamo. Categoría colorante.....	219
Gráfico 5.7. Árboles con más frecuencia de uso en la cuenca alta del río Botanamo. Categoría fibra y artesanía.....	221
Gráfico 5.8. Árboles con más frecuencia de uso en la cuenca alta del río Botanamo. Categoría ornamental.....	222
Gráfico 5.9. Árboles con más frecuencia de uso en la cuenca alta del río Botanamo. Categoría medicinal.....	226
Gráfico 5.10. Frecuencia de uso de las especies arbóreas por categoría.....	229
Gráfico 5.11 calificación de intensidad de uso de los PFNM.....	231
Gráfico 5.12 Porcentaje de respuestas afirmativas	237
Gráfico 5.13. Motivos de respuestas negativas.....	237
Gráfico 5.14 Institución mas adecuada para recibir el pago	238
Gráfico 5.15 Valoración de la pérdida para siempre de los árboles con usos medicinales y demás bienes y servicios que proporciona el bosque.....	240

Gráfico 5.16. Importancia del bosque con respecto a la existencia de árboles con
usos medicinales cuenca alta del río Botanamo 242

INDICE DE MAPAS

Mapa 1.1 Cuenca alta del río Botanamo (c) ubicada en la RFI (b), Venezuela (a)	33
Mapa. 4.1 Ubicación geográfica de la RFI en la República de Venezuela.....	172
Mapa 5. 1 Cuenca alta del río Botanamo ubicada en la región central de la Reserva Forestal Imataca. Venezuela	204
Mapa 5.2. Lugares de la cuenca del Botanamo, donde se realizarón las entrevistas.....	235

“ Este espíritu ilimitado, que contiene la totalidad del ser, supera lo más grande porque para él es pequeño, pero cabe también en lo más pequeño, porque para él nada es demasiado pequeño”

Joseph Ratzinger, 2001

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Experimental de Guayana-Venezuela y a la Universidad de la Laguna – España.

A Carlos Legna tutor académico.

A Carlos Castilla Gutiérrez director de la tesis, por su constante apoyo, dedicación y, pronta respuesta ante mis interrogantes.

A los investigadores del Centro de investigaciones Ecológico de la Universidad Nacional Experimental de Guayana, Yudith Rosales, Hernán Castellano, Leonel Hernández, Militza Rodríguez, Sara leal particularmente a Elio Sanoja, por su apoyo en la identificación de muestras botánica y a Luz Delgado, responsable del proyecto Biocomplejidad.

A Gorge Pauline, por su colaboración en la aplicación de los modelos estadísticos.

A Marly Diaz, Rafael Blanca, Carol Valery y Yanet Rueda

a mis amigas y compañeros del programa de Doctorado.

En general, expreso mis más sinceros agradecimientos a todas aquellas personas y entidades que con su colaboración hicieron posibles la consecución de este trabajo de investigación.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas se ha venido conformando un conjunto de iniciativas, convenios y protocolos internacionales para la conservación de la Diversidad Biológica. En 1987 el Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente (PNUMA) reconoce la necesidad de incrementar esfuerzos internacionales en este sentido, por lo cual, en 1988, convoca a un grupo de expertos para formular las bases de un posible acuerdo a escala mundial, que fuese un instrumento jurídico de alcance internacional orientado a la conservación y uso sustentable de la Diversidad Biológica, particularmente importante en los países ubicados en las zonas tropicales ya que éstos son los poseedores de mayor diversidad a nivel mundial.

El proceso de negociación formal con los distintos países comenzó en febrero de 1991, cuando el grupo cambió su nombre por el de Comité Intergubernamental de Negociación (INC, por sus siglas en inglés) y asumió la misión de preparar una Convención Internacional sobre la Diversidad Biológica. El Comité, después de cinco sesiones de negociación, culminó con la adopción de un texto acordado en la Convención de Nairobi, Kenya, en 1992, el cual fue ratificado y firmado por 157 países en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Ambiente y el Desarrollo (Cumbre de la Tierra) realizada en Río de Janeiro, Brasil (entre el 5 y 14 de Junio de 1992). Allí se suscribieron convenios específicos, entre ellos la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambios Climáticos, la declaración de principios sobre el manejo sustentable de los bosques y la Convención sobre la Diversidad Biológica, la cual entró en vigor en el mes de septiembre de 1993.

El Convenio sobre la Diversidad Biológica, establece que su conservación.."es interés común de toda la humanidad". No obstante, a nivel mundial, regional y local, se manifiesta constantemente preocupación por su

considerable reducción, como consecuencia de determinadas actividades humanas, programas de estabilización y reformas económicas implementadas, aunado a la falta de información y conocimiento sobre la biodiversidad.

Es importante conocer y resaltar los valores de la biodiversidad, como estrategia inmediata para la toma de decisiones concernientes a la planificación y desarrollo, pues la mayoría de estas decisiones se basan en consideraciones de índole económica, determinadas por las fuerzas que intervienen en el sistema de libre mercado.

La economía ambiental establece que el instrumento de asignación de recursos más eficiente es el mercado, porque en él, los agentes económicos contribuyen a maximizar el Beneficio Social. El mercado competitivo supone la atomización de las unidades económicas, la libre entrada y salida, información perfecta y ausencia de distorsiones.

Sin embargo, las mismas teorías reconocen que el mercado no es perfecto, que presenta imperfecciones y distorsiones que determinan costos sociales en el análisis costo/beneficio.

Por lo tanto, a partir del análisis de los postulados de la teoría neoclásica, la economía ambiental asume que los problemas ambientales y de gestión de recursos pueden identificarse y solucionarse con metodologías de mercado. Para ello se requiere que esos bienes libres sean valorados, ya sea implantando la propiedad y el mercado sobre ellos o simulando dicho mercado con el objetivo de asignarles valores teóricos, apoyados sobre diferentes cálculos que configuran los métodos propuestos de valoración económica de bienes y servicios ambientales.

Bajo este enfoque se dice que hay bienes cuyos precios no expresan lo que realmente valen, pues no toman en cuenta las externalidades. En ese

entendido la economía ambiental propone que para corregir tales “fallas” deberían internalizarse esos costos, a través de distintos procedimientos.

También se dice que algunos bienes tales como: recursos biológicos, ecosistemas forestales y/o funciones de los mismos, no tienen precio, por lo que hay que asignárselos, de tal manera que puedan ser “valorados”. Para ello han elaborado diferentes métodos, entre ellos, la “Valoración Contingente”, el “Método de Costo de Viaje”, “Precios Hedónicos”, “Método de Reemplazo”, etc. Estas metodologías tratan de asignar precios a los recursos mediante métodos directos e indirectos.

La Economía ambiental y la economía de los recursos naturales, parten del supuesto que toda “externalidad” puede recibir una valoración monetaria, por lo cual se extiende la lógica de la economía más allá del mercado. En otras palabras, su proposición consiste en ampliar ecológicamente el mercado. Pero los agentes económicos valoran de manera arbitraria los efectos irreversibles, complejos e inciertos de las acciones actuales sobre las generaciones futuras.

Tal como lo menciona Ruth (1993:18), las principales características del enfoque neoclásico, son su concentración en la economía de mercado, en la microeconomía en lugar de la macroeconomía, el análisis estático y la consideración del medio ambiente sólo como una restricción dada.

Con su énfasis en los mercados, la teoría neoclásica no puede tratar con el tema de la escala de la economía con respecto al medio ambiente (Daly 1992), debido a que supone que su análisis es el mismo a pesar del espacio o del tiempo. El mismo problema que se encuentra con la escala, está presente cuando se toma en cuenta el tiempo. La economía neoclásica sigue a la mecánica porque considera que todos los procesos son reversibles, que sus ecuaciones y modelos son también *temporalmente simétricos*, y que el

tiempo es tan solo una magnitud cardinal que puede ser sumada o sustraída (Beard y Lozada 1999: 31).

Todas estas características de la economía neoclásica y de su rama ambiental la han llevado a ser considerada como insatisfactoria al tratar con los nuevos problemas complejos, tales como los problemas ambientales. Clark et al (1995: 9: 10), señalaron que el carácter mecánico de los modelos económicos no les permite tratar los cambios o la evolución estructural de los sistemas. Este hecho ha llevado a proponer nuevos enfoques, como los desarrollados desde la economía ecológica, la cual incorpora en su análisis ideas derivadas de la termodinámica, como la segunda ley que introduce el concepto de irreversibilidad

La principal crítica desde la perspectiva de la Economía Ecológica, es que no se puede poner un límite a la producción que sea incalculable desde el mercado, porque no es posible conocer los “costos externos marginales”. La alternativa es poner el límite a las emisiones o a la producción desde fuera de la economía, a partir de un debate científico-político de evaluación social.

La Economía Ecológica propone un proceso de evaluación que no está obligado a ajustarse a la convención de que el dinero es un lenguaje común natural; por lo cual surge una concepción diferente al valor.

Para la Economía Ecológica, el mercado deja de ser la panacea que se suponía debería garantizar por si sola el “óptimo económico”, para convertirse en un instrumento a utilizar sobre bases controladas para conseguir soluciones que se adapten a determinados objetivos o estándares socialmente acordados. Lo que implica abrir el universo hasta ahora aislado de lo económico a la realidad física, a sus modelos predictivos, a las opciones tecnológicas y a los procesos de negociación social, trasladando el centro de discusión económica desde el interior del mercado hacia

informaciones e instituciones exteriores al mismo, con el consiguiente cambio de estatutos dentro de la propia economía.

Aunque ambos enfoques económicos afirmen ocuparse de la gestión de lo útil y lo escaso, la economía ecológica considera que toda la biosfera y los recursos puedan a la vez ser escasos y de alguna manera útil; tomando el conjunto del ecosistema como objeto de estudio.

La Economía neoclásica, donde se ubica la Economía Ambiental, solo se ocupa de aquello que, siendo de utilidad directa para los seres humanos, resulte además apropiable, valorable y productible, tomando así como objeto de estudio, al subconjunto de la biosfera.

La Economía Ambiental ve a la naturaleza con una lógica de "capital"; describe como "capital natural" al stock de materiales e información que existe en la naturaleza y como "servicios ambientales" al flujo de materiales, energía e información del stock del capital natural, combinado con el humano o manufacturado para el bien humano (Constanza, et al 1998).

La "venta de servicios ambientales" se ha convertido en el nuevo paraguas conceptual para justificar la mercantilización y privatización de servicios y recursos básicos, socavando valores culturales y éticos, principalmente entre las comunidades indígenas y campesinas. Su origen se ubica en el reconocimiento y deformación del análisis que propone la economía ecológica de los desequilibrios que ha creado el modelo de libre mercado por la destrucción ambiental y el abuso de los recursos naturales con la consiguiente erosión cultural (Ribeiro, S. 2003).

Los bosques tropicales y subtropicales, la mayor parte de ellos localizados en África, Asia y América Latina, tienen una gran riqueza florística y faunística; son gran almacén de una amplia variedad de productos forestales no

maderables, cuyo valor es inconmensurable, especialmente para la economía de los países en desarrollo.

Durante milenios, la población rural y las comunidades residentes en los bosques han obtenido de ellos su subsistencia, sobre todo por la recolección y uso de productos forestales no maderables.

El aprovechamiento de recursos no maderables es una opción interesante para la conservación y el desarrollo sustentable y, en el caso de las áreas protegidas representa un potencial enorme para la conectividad entre fragmentos de selva. Sin embargo, estas condiciones no sólo requieren de un cuidadoso manejo que garantice que sus ventajas económicas no lleven a la sobre-explotación del recurso, sino que deben estar insertos dentro de una estrategia integral, holística, de regulación comunitaria e inter-comunitaria en la cual cada opción productiva tiene un peso ponderado.

Una visión de esta naturaleza es necesaria para hablar de desarrollo sustentable a diferencia de acciones fragmentadas, desvinculadas entre sí, donde las instituciones impulsan lo que llaman proyectos sustentables como islas en un mar de actividades de carácter depredador o de degradación de los recursos naturales.

En todo caso, estas acciones deben ser vistas como eslabones dentro de un proceso de redefinición de los rumbos del desarrollo comunitario y municipal, a partir de un manejo adecuado de los recursos naturales y de la incidencia necesaria sobre las autoridades locales o municipales para ser menos pasivas ante propuestas del exterior, sea del gobierno o de empresas particulares que no siempre van en la dirección más adecuada, dadas las características naturales y culturales de las regiones.

En los últimos años, los productos forestales no maderables han suscitado un interés considerable en todo el mundo, ya que se está reconociendo cada

vez más su importancia para la consecución de objetivos ambientales como la conservación de la diversidad biológica (FAO, 2003).

Un bosque hospeda una gran variedad de organismos y la riqueza de especies y la complejidad de la biomasa forestal es mucho más alta que en cualquier otro sistema terrestre (Briand y Cohen, 1987). Se ha descubierto que aún los bosques que han sido altamente perturbados y degradados son ricos en biodiversidad.

Venezuela se destaca globalmente por sus altos niveles de diversidad biológica. Se ubica entre los primeros veinte países con el mayor número de plantas, anfibios, aves y reptiles endémicos por superficie (GFW 2002). Está clasificada en el cuarto lugar entre los países que tienen mayor diversidad biológica de plantas entre sus bosques, con la mayor extensión de sus bosques en la Región Guayana.

La Región Guayana comprende los estados Bolívar, Amazonas y Delta Amacuro. En esta zona se encuentra la Reserva Forestal Imataca (RFI), localizada en los municipios Piar, Roscio y Sifontes del estado Bolívar y Antonio Díaz y Casacoima del estado Delta Amacuro. La RFI fue creada mediante las resoluciones ministeriales No. 47 de 1961 y No. 15 de 1993. El área de la reserva coincide con los principales distritos auríferos del estado y en su superficie se han identificado depósitos significativos de oro y diamantes. En 1965 una porción sur de la reserva se declaró abierta a la minería por intermedio del Decreto 375¹, convirtiéndose en un sitio clave de actividad tanto para los pequeños mineros como para los concesionarios formales.

De acuerdo al Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar (2002) la Reserva Forestal Imataca posee una superficie aproximada de 3.821.958,4

¹ GOV, Decreto 375 (gaceta oficial, n° 27.802; Caracas, 3 de Agosto de 1965)

Ha. Alberga mas de 3.000.000 Ha de bosque poco o no intervenido y constituye una de las fronteras forestales más importante del trópico a escala global y de Sudamérica en particular. La cuenca alta del río Botanamo, se ubica en la parte central de la RFI, con una superficie aproximada 2555,6 Km².

El bosque nativo de la Reserva Forestal de Imataca representa un ecosistema irremplazable; contiene 14 ecosistemas forestales diferentes (Huber, 1995), y al menos 11 especies de plantas endémicas (Hernández, et al 1997). Sin embargo, el plan de ordenación define sólo dos zonas protegidas que comprenden menos del 4% de la reserva.

Dada la importancia de mantener este ecosistema, cobra relevancia el hecho de que la economía ecológica mantiene un firme vínculo con la sostenibilidad, compartiendo la preocupación sobre la escala de la economía, la distribución intra e inter generacional y la aplicación eficiente de los recursos (Costanza et al 1997).

En última instancia, el deseo o expectativa que subyace en este estudio es el de demostrar que mantener el bosque en pie y utilizar sus productos en forma sostenible es más ventajoso que eliminarlo.

Con base a lo anterior se llevó a cabo el presente trabajo, en la cuenca alta de Río Botanamo, localizado al este del Estado Bolívar-Venezuela-, en la región central de la Reserva Forestal Imataca, dado que se conoce que está sometida a fuertes impactos ambientales, sociales y culturales, por la existencia de diferentes conflictos de usos: actividades agrícolas, ganaderas, forestales y mineras. En ésta zona, habitan grupos étnicos y criollos, los cuales utilizan los productos forestales no maderables (PFNMs) como medio de subsistencia. Por lo tanto cuando abordamos el tema que nos ocupa que son los *productos forestales no maderables*, tenemos que los hechos son inciertos, hay conflictos de valores, lo que se juega es demasiado importante

y se requieren decisiones urgentes, es lo que llamaría Funtowicz y Ravetz (1991) ciencia post normal. En este sentido la metodología aquí planteada, se abordó a partir de una ética inicial, *respecto a la dignidad de la persona humana*, - pensamiento amplio el cual, a partir de la dignidad del individuo, destaca también la importancia de la sociedad, ámbito en el que el hombre desarrolla su propio existir-.

EL objetivo del presente trabajo, es valorar los productos forestales no maderables (PFNMs) con categoría de árboles con usos medicinales, en la Reserva Forestal Imataca, desde la perspectiva de un manejo sostenible del bosque: caso de estudio cuenca alta del río Botanamo, estado Bolívar. Venezuela.

Este trabajo se inserta en la línea de investigación de desarrollo sostenible en el Departamento de Economía y de las Instituciones, Estadísticas Económica y Econometría de la Universidad de la Laguna y en el Proyecto de Biocomplejidad, coordinado por el Centro de Investigaciones Ecológica de la Universidad Nacional Experimental de Guayana.

Hemos pretendido analizar la investigación, desde el enfoque de la economía ecológica. Para la consecución de los objetivos propuestos, se ha estructurado el trabajo en (6) seis capítulos.

En el Capítulo 1, se analiza el problema de investigación, los antecedentes, e igualmente se describe el área de estudio, los objetivos y la metodología de la investigación

El capítulo 2, comprende el marco teórico sobre el cual se apoya la investigación y está dividido en cuatro partes. En la primera parte se aborda la importancia de la biodiversidad y de sus recursos biológicos, las funciones y servicios ambientales, los ecosistemas forestales y los productos forestales no maderables. En la segunda parte, se analiza la dimensión actual y pérdida

de la diversidad biológica. En la tercera parte, se introducen los fundamentos teóricos de la economía ambiental, seguidamente se analiza sucintamente las técnicas de valoración económica. Por ultimo, en la cuarta parte se aborda la economía ecológica, dentro del contexto del desarrollo sostenible y la ciencia postnormal.

En el capítulo 3 se analiza, en su primera parte, los aspectos legales de diversidad biológica a nivel internacional. En la segunda parte, el estado de las estrategias de la biodiversidad en América del Sur y por ultimo, los aspectos legales y convenios ratificados por Venezuela respecto a la diversidad biológica.

El capítulo 4, presenta información sobre la Reserva Forestal Imataca (RFI), relacionado a su población, uso de la tierra y sobre el recurso forestal y minero

En el capítulo 5, se analizan y tabulan los resultados de la investigación de campo, tales como: colección e identificación de las especies arbóreas en la cuenca alta del río Botanamo, usadas como productos forestales no maderables, la selección de especies arbóreas con usos medicinales, cuestionarios y entrevistas para su valoración desde la perspectiva de la sostenibilidad y las conclusiones del estudio.

Y por ultimo en el capítulo 6, se presentan lineamientos que sustentarán una propuesta de un modelo de gestión para el Municipio Sifonte, donde está inserta la cuenca alta del Botanamo, que haga posible el desarrollo sostenible desde lo local, como lo es la agenda 21 local.

CAPITULO I

ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

Introducción

Actualmente la comunidad internacional está más consciente de la importancia de los ecosistemas forestales en el sostenimiento del equilibrio ecológico global, así como de su contribución con múltiples bienes y servicios ambientales, tanto a nivel local como a nivel global. De la misma manera, se está despertando hacia la internalización del peligro potencial a los cuales estos ecosistemas están sometidos.

Los productos forestales no maderables (PFNM), forman parte de la vida cotidiana del venezolano, tanto en zonas urbanas como en las rurales e indígenas, debido entre otros aspectos a que constituyen factores fundamentales para el bienestar y la seguridad alimentaría. Sin embargo, aún en la actualidad, las políticas de Estado sobre desarrollo económico incentivan hacia el mal uso y aprovechamiento no racional de los recursos naturales.

Es por ello que en éste capítulo, analizaremos el problema de investigación y los antecedentes, e igualmente el área de estudio, los objetivos y la metodología de la investigación.

1.0 Problema de investigación

De acuerdo con estimaciones de la FAO (FAO, 1997, P. 188), los bosques venezolanos están siendo permanentemente deforestados a una tasa de 1,1%² anual. Las causas de la deforestación son diversas, variables y complejas, de carácter político, social y económico.

De acuerdo a Monitor Company, (1997), la mayoría de esta deforestación surge a raíz de la conversión de los bosques a la actividad agrícola. La vigilancia pública se mantiene fragmentada por lo que las tierras forestales no han sido protegidas efectivamente ni han sido usadas tampoco para ayudar a sustentar el desarrollo de una industria forestal sostenible.

El desarrollo de la actividad minera de oro y diamantes en el sur de Venezuela está produciendo significativos impactos negativos sobre los recursos naturales. Miles de hectáreas son depredadas diariamente, el curso natural de caños y ríos es desviado y envenenadas sus aguas con mercurio, se talan árboles centenarios y la deforestación en las cabeceras de los ríos, viene también acompañada con la destrucción de la fauna acuática y silvestre (MARNR-SEFORVEN, 1992).

La importancia de la deforestación se comprende mejor cuando se considera que, además de proporcionar alimento, madera, leña, forraje, productos no maderables y recursos genéticos, los ecosistemas forestales remueven contaminadores atmosféricos y emiten oxígeno, realizan el ciclo de nutrientes, proveen hábitat para los seres humanos y para la fauna silvestre, mantienen funciones de cuenca y de biodiversidad, fijan carbono atmosférico,

² Con respecto a estos, valores existen controversia en cuanto a la velocidad de deforestación. El World Resources Institute (WRI), refuta la afirmación dada por la FAO, de que la tasa de deforestación global esté disminuyendo. Dicha afirmación la fundamenta en la deficiente calidad de los inventarios forestales, información básica utilizada por la FAO, en su última evaluación así como la diferencias regionales y subregionales de los bosques mundiales.

suministran empleo, moderan los impactos climáticos, generan y protegen suelos, proporcionan escenarios de recreación y contribuyen a la belleza escénica.

No obstante, a pesar de todos los beneficios provistos por los ecosistemas forestales³, estos siguen sometidos a intensa presión por el uso de la tierra (minero, forestal, agrícola y ganadero), el incremento de las actividades comerciales y la demanda del desarrollo urbano, llevándolo a una rápida conversión de la tierra en desarrollo de la ciudad.

Por consiguiente, la decisión de explotar esos recursos únicamente para el uso productivo, está basado mayoritariamente en las ganancias del mercado; por lo cual se pierden subsecuente e irreversiblemente, muchos bienes y servicios ambientales. Dentro de los cuales se encuentran los Productos Forestales No Maderables (PFNMs)⁴.

Por lo que se refiere a la medicina natural, en Venezuela hay una marcada tendencia a su uso; la cual se ha transmitido de generación en generación. Se puede considerar que el uso de plantas medicinales es parte de la tradición y cultura de los pueblos, y en los actuales momentos de coyuntura económica, el uso de estos fármacos alternativos está aumentando rápidamente.

En la Reserva Forestal Imataca (RFI), el aprovechamiento y extracción de los PFNMs se ha venido realizando de manera tradicional y artesanal, específicamente en el caso de varias especies arbóreas que son utilizadas para la construcción de viviendas, alimentación, medicina, artesanía y pinturas, entre otras. Algunos pobladores de la región utilizan los productos

³ Los diferentes bienes y servicios provistos por el ecosistema forestal está explicado en el apartado 2.1.4 del marco teórico

⁴ Según FAO (2001). Los PFNM de Venezuela pueden clasificarse como: Alimentación, Forrajes, Colorantes y Taninos, Utensilios, Artesanías, Materiales de Construcción, Plantas Ornamentales, Plantas Medicinales y Exudantes.

provenientes del bosque natural como alternativa medicinal, por ejemplo la especie yagrumo (*Cecropia peltata*), es utilizada como medicina tradicional en afecciones gripales, tos, malestar corporal; la corteza del árbol de quina o cuspa (*Angostura trifoliata*), es utilizada contra el paludismo y fiebres en general.

En los últimos años se ha prestado atención a la importancia de los PFNMs, la cual se ha centrado en que no sólo debe considerarse al bosque como productor de madera, sino conceptualizarlo con una visión integral. El aprovechamiento sustentable del ecosistema forestal, incluye el manejo integrado de todos los productos que se obtienen de él.

Además, los productos forestales no maderables muestran grandes potencialidades, de allí la importancia de delinear políticas y estrategias que reorienten su uso, aprovechamiento y conservación, dentro de los lineamientos de la Política Forestal Venezolana.

Dado que el ecosistema forestal representa tantos beneficios tangibles e intangibles para los seres humanos, y, además, su valor económico total puede exceder las ganancias de su conservación. Nos podemos preguntar porque:

- 1.- continuar con una actividad generadora de daño ambiental y social a nivel local, regional y global; en vez de
- 2.- evaluar una alternativa de manejo sostenible.

La cuenca alta de río Botanamo - inserta dentro del ecosistema forestal de la RFI - también esta sometida a fuertes impactos ambientales, sociales y culturales por ser un área de rápida colonización agrícola, forestal y minera. En ella habitan grupos indígenas (étnicos) y criollos; quienes utilizan los productos forestales no maderables como medio de subsistencia.

Es por ello que esta investigación se plantea la valoración de los PFNMs de las especies forestales con categoría de plantas medicinales, desde la perspectiva de un manejo sostenible del bosque en la cuenca alta del Río Botanamo en la RFI.

1.1 Antecedentes

La orientación del orden mundial va hacia una economía globalizada. Este tipo de sistema económico, que privilegia el desarrollo sin tomar en cuenta el posible daño ambiental, no considera el peligro que supone para la vida en un plazo no muy largo, por lo que es necesario el surgimiento de nuevos paradigmas para orientar el progreso de las sociedades.

Uno de estos paradigmas es el enfoque de *desarrollo sostenible*, el cual promueve el desarrollo económico, pero no a expensas del mal uso o agotamiento de los recursos naturales. Este enfoque es la base conceptual para equilibrar el proceso de desarrollo de hoy versus el del futuro.

En las últimas décadas se ha venido conformando un conjunto de iniciativas, convenios y protocolos internacionales para la conservación de la Diversidad Biológica; aspecto central del modelo de desarrollo sostenible.

En 1987 el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) reconoce la necesidad de incrementar esfuerzos internacionales en este sentido. Este organismo, en 1988, convoca a un grupo de expertos para formular las bases de un posible acuerdo a escala mundial, que fuese un instrumento jurídico de alcance internacional orientado a la conservación y uso sustentable de la Biodiversidad, particularmente importante en los países ubicados en las zonas tropicales, por ser éstos poseedores de mayor diversidad a nivel mundial.

El proceso de negociación formal con los distintos países comenzó en febrero de 1991, cuando el grupo cambió su nombre por el de Comité Intergubernamental de Negociación (INC, por sus siglas en inglés) y asumió la misión de preparar una Convención Internacional sobre la Diversidad Biológica.

El Comité, después de cinco sesiones de negociación, culminó con la adopción de un texto acordado en la Convención de Nairobi, Kenya, en 1992, el cual fue ratificado y firmado por 157 países en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Cumbre de la Tierra) realizada en Río de Janeiro, Brasil (entre el 5 y 14 de Junio de 1992). En esta conferencia se suscribieron convenios específicos, entre ellos la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambios Climáticos y la Convención sobre la Diversidad Biológica, la cual entró en vigor en el mes de septiembre de 1993.

Actualmente la comunidad internacional está más consciente de la importancia de los ecosistemas forestales en el sostenimiento del equilibrio ecológico global, así como de su contribución con múltiples bienes y servicios ambientales, tanto a nivel local como a nivel global. Así mismo, cobra cada vez mayor importancia el conocimiento sobre el peligro potencial al cual estos ecosistemas están sometidos.

Sin embargo, las políticas de estado sobre desarrollo económico, incentivan hacia el mal uso y aprovechamiento no racional de los recursos naturales. Los costos y beneficios sociales del uso y conservación de la diversidad biológica difieren de los correspondientes costos y beneficios privados (Pearce y Moran. 1994).

En este sentido, los valores de uso indirecto (servicios ambientales), y los valores de no uso (valor de existencia y valor de legado), provenientes de la biodiversidad en los ecosistemas forestales, no son considerados en las

decisiones políticas que se toman en torno a los proyectos que compiten con su uso y conservación.

Los valores de uso indirecto y de no uso tienen carácter de bien público puro, por tanto su provisión privada es ineficiente, lo que abre la posibilidad de una intervención pública. No obstante, esto no constituye una justificación absoluta para que sea sólo el estado quien tome las decisiones, pues es poco probable que la propia actuación pública garantice la eficiencia. Además, históricamente ha quedado demostrado que por la aplicación de políticas inapropiadas, se han inducido programas que ocasionan pérdida de biodiversidad. Tal es el caso de las políticas de aplicación de subsidios agrícolas implementadas en varios países.

Igualmente, las actividades petroleras de exploración, perforación, conducción y refinación, así como la disposición de efluentes, son causantes del deterioro de grandes superficies de morichales, manglares, estuarios, lagunas costeras, sabanas inundadas y en general, de humedales importantes, que constituyen reservas bióticas de gran valor.

También, la actividad forestal es otra causa del deterioro y fraccionamiento de muchos ecosistemas. La agricultura y la ganadería han causado la destrucción de la mayoría de los bosques húmedos, bosques secos y en general de todos aquellos que albergan suelos fértiles y planos aptos para la producción agrícola.

Bajo estas políticas, los gobiernos subsidian los retornos ligados a la destrucción de la biodiversidad, encausando la actividad económica hacia actividades incompatibles con la conservación.

De allí que los planes de desarrollo impulsados por los gobiernos, tiendan a subvalorar los valores ecológicos, sociales, científicos, educacionales,

culturales, recreativos, estéticos y espirituales provenientes de los ecosistemas forestales.

Ejemplo de esto lo muestran los actuales patrones de gestión de los bosques nativos, ya sea del sector público como el privado, ya que ambos le dan más importancia al valor económico maderable que a los otros servicios ambientales y productos forestales no maderables derivados.

Otra muestra interesante de la falta de instituciones que velen por la captura del valor económico total de la diversidad biológica, lo constituyen los actuales sistemas de cuentas nacionales⁵, los cuales no consideran el agotamiento y degradación de los recursos naturales.

En la contabilidad nacional se incluyen en el Producto Interno Bruto⁶ (PIB), como gastos defensivos o compensatorios, los montos destinados a corregir los efectos negativos causados por la actividad económica, así como los efectos de la contaminación sobre la población. Sin embargo, los efectos negativos del desarrollo son en realidad costos y en principio deberían restarse del PIB, no sumarse.

Sin duda, la mayor riqueza natural en cuanto a diversidad biológica se concentra en los Países de la Región Andina⁷. Los mismos han sido explotados en forma insostenible, sin embargo, a pesar de los múltiples esfuerzos realizados hasta la fecha, no ha sido posible revertir el proceso de

⁵ El sistema de cuentas nacionales – instrumento de contabilidad macroeconómica por excelencia- utilizado por los economistas y agentes de decisión política, al no tomar en cuenta los aspectos ambientales, entrega un tipo de información parcial, debido a que los indicadores reflejan un crecimiento cuantitativo a corto plazo que no permite a los agentes de decisión, orientaciones clarificadoras y conducentes a políticas funcionales a un crecimiento económico sostenible.

⁶ PIB, definido como el total del valor monetario de la producción de bienes y servicios, dentro de un territorio nacional a lo largo de un año (Saar Van 1999)

⁷ Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, Guayana Francesa, Guyana, Surinam y Venezuela

deterioro de los recursos naturales de las subregiones y en consecuencia de la calidad de vida de sus pobladores.

Ante esta problemática, los países miembros de la Región Andina se han avocado a la elaboración de la estrategia regional de Biodiversidad para los países del trópico Andino⁸; la cual fue aprobada por el Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores el 7 de Julio del 2002.

Es importante destacar que Venezuela fue uno de los países signatarios del Convenio de Diversidad Biológica y lo ratificó, bajo la forma de Ley Aprobatoria, el 12 de septiembre de 1994. Con dicha Ley el país se compromete a formular estrategias, planes y programas destinados a la conservación y al uso sustentable de la Diversidad Biológica así como a integrarlos a los planes de la Nación.

Por otra parte, el pueblo venezolano le dio rango constitucional a la Diversidad Biológica y asuntos afines al aprobar, el 15 de diciembre de 1999, la nueva Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, cuyo artículo 127 estipula la obligatoriedad del Estado de proteger el Ambiente, la Diversidad Biológica y Genética, los procesos ecológicos y las áreas de especial importancia ecológica. El 24 de mayo del 2000, se aprueba la Ley sobre Diversidad Biológica, con la cual se crea la Oficina Nacional de Diversidad Biológica, adscrita al Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales.

Como dato adicional se debe considerar que Venezuela se destaca globalmente por sus altos niveles de diversidad biológica; así mismo, se ubica entre los primeros veinte países con el mayor número de plantas, anfibios, aves y reptiles endémicos por superficie (cada 10.000 kilómetros

⁸ Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela

cuadrados⁹). Es por ello que el país está clasificado en el cuarto lugar de las naciones que tienen mayor diversidad biológica de plantas entre sus bosques (WRI 1997).

La mayor extensión de bosques se encuentra en la Región Guayana, la cual comprende los estados Bolívar, Amazonas y Delta Amacuro. En esta región se encuentra la Reserva Forestal Imataca (RFI), localizada en los municipios Piar, Roscio y Sifontes del estado Bolívar y Antonio Díaz y Casacoima del estado Delta Amacuro. La RFI constituye la mayor extensión de terreno donde actualmente se realiza el aprovechamiento forestal; tanto es así que la madera extraída de allí representa el 11% de la producción total del país (Franco W et al 1997).

La Reserva Forestal Imataca contiene 14 ecosistemas forestales diferentes (Huber O 1995), y al menos 11 especies de plantas endémicas (Hernández et al 1997). Sin embargo, el plan de ordenación define sólo dos zonas protegidas, que comprenden menos del 4% de la reserva.

El interés por resguardar la naturaleza y su diversidad se relaciona con una gran expectativa sobre una alta tasa de degradación o destrucción de los ecosistemas.

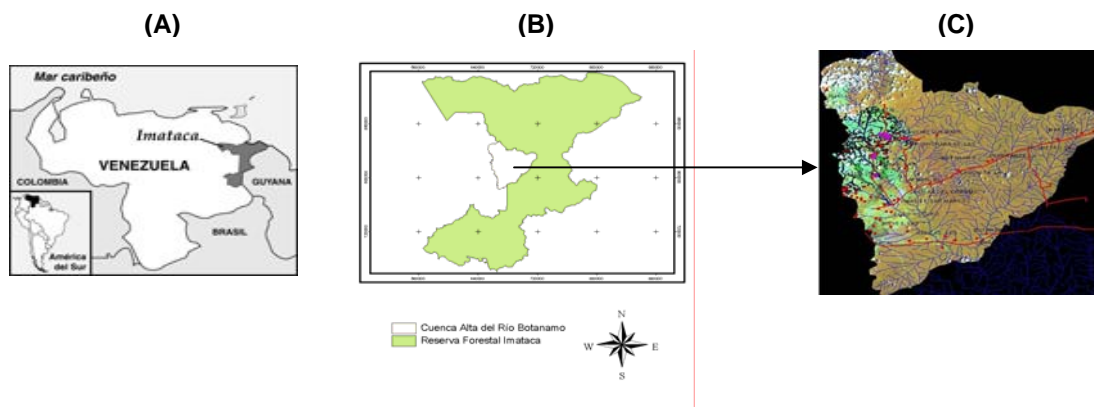
Por lo tanto es importante, aumentar el conocimiento de la diversidad biológica en términos de nuevas tecnologías que permiten un aprovechamiento sustentable, en consideración a los bienes y servicios que prestan los ecosistemas forestales a nivel local, regional y global.

⁹Situación de los bosques en Venezuela. La región Guayana como caso de estudio. Observatorio mundial de bosques (GFW) 2002

1.2 Descripción del área de estudio

Se seleccionó como área de estudio, la cuenca alta del río Botanamo, localizada al este del Estado Bolívar, en la región central de la Reserva Forestal Imataca (mapa 1.1), con una superficie aproximada 2555,6 Km².

La población presente en la cuenca está conformada por criollos y comunidades Indígenas, los cuales habitan principalmente en la ciudad de Tumeremo, que es el principal centro económico. Las comunidades indígenas – principalmente Kariña -, están concentradas en el eje Tumeremo – Bochínche y Tumeremo – Nuevo Callao.



Mapa 1.1 Cuenca alta del río Botanamo (c) ubicada en la RFI (b), Venezuela (a)

En la cuenca se presentan tres tipos de paisaje. El primero de ellos está caracterizado por una matriz de sabanas gramíneas, entrecruzadas por

bosques de galería, y con fragmentos pequeños de bosque. Allí están presentes áreas destinadas al uso agrícola y/o pecuario.

El segundo paisaje está conformado por franjas de bosque con diferentes grados de perturbación, ubicadas entre las grandes áreas de sabana y de uso agropecuario. En este paisaje la continuidad del bosque se ve interrumpida por pequeñas, pero abundantes áreas deforestadas, destinadas a la actividad agrícola de subsistencia.

En el último paisaje ocurren grandes extensiones de bosques densos, de cobertura variable. La matriz de bosque es continua y en algunos sectores están siendo objeto de manejo forestal. Este paisaje es el más extenso y se encuentra en su totalidad dentro de la Reserva Forestal Imataca (proyecto Biocomplejidad, 2004).

En cuanto al clima, en la cuenca se caracteriza por presentar una temperatura media mensual de 26 °C, la máxima promedio es de 27,1 °C y la mínima promedio es de 24,4 °C. La precipitación varía entre 1200 mm. y 1600mm, presentándose una distribución mensual bimodal. Los meses con mayor precipitación son mayo y junio (220,57 Mm. y 248,51 Mm., respectivamente). La radiación solar media varía entre 319 cal/cm²/día en el mes de enero y 443 cal/cm²/día en el mes de septiembre. El promedio de insolación es de 6,3 horas, con ligeras variaciones a lo largo del año. De manera general los suelos se caracterizan por ser de origen residual. Los órdenes reportados son ultisoles y entisoles (CVG TECMIN, 1987).

Una vez presentado con detalle la conformación del área objeto de estudio, se plantean a continuación los objetivos a lograr con esta investigación.

1.3 Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Realizar la valoración de los productos forestales no maderables (PFNMs) con categoría de árboles con usos medicinales, en la Reserva Forestal Imataca, desde la perspectiva de un manejo sostenible del bosque.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Colectar e identificar las especies arbóreas en la Cuenca Alta del Río Botanamo, usadas como productos forestales no maderables, enumerando sus usos.
2. Seleccionar las especies arbóreas utilizadas como medicinales en el área de estudio, del conjunto de PFNMs identificado.
3. Valorar los árboles con usos medicinales en el área de estudio, desde la perspectiva de la sostenibilidad.
4. Proponer lineamientos para un modelo de gestión que haga posible el desarrollo sostenible desde lo local.

1.4 Metodología

La revisión de la literatura sobre la valoración tiene como objetivo describir las diferentes metodologías que intentan capturar el valor de los bienes y servicios proporcionados por los ecosistemas forestales. Así mismo, enfatizar

que la rentabilidad del mercado simple no es garantía suficiente para contar con una adecuada gestión de estos recursos, por lo cual se recomienda ampliar esta visión de la valoración ambiental.

Al abordar el tema de desarrollo, se debe considerar las implicaciones sobre el bienestar, la calidad de vida, las condiciones del medio ambiente y por supuesto, las implicaciones que tiene sobre las economías modernas.

Las consideraciones anteriores ponen de manifiesto que el modelo actual de desarrollo, tiene deudas importantes con amplios sectores de la sociedad, lo cual obliga a buscar con carácter de urgencia paradigmas más viables para un verdadero *desarrollo sostenible*. No obstante, actualmente no existe consenso acerca del significado del mismo, tal como se infiere de las siguientes opiniones de diferentes autores:

Carpenter, (1991): sostener los recursos naturales, Redclift, (1987): sostener los niveles de consumo, Bojo *et al.*, (1990): lograr la sostenibilidad de todos los recursos: capital humano, capital físico, recursos ambientales, recursos agotables, Shiva, (1989): perseguir la integridad de los procesos, ciclos y ritmos de la naturaleza, Naredo, (1995): sostener los niveles de producción.

En ese orden de ideas, las interpretaciones de desarrollo sostenible coinciden en que, debe haber un equilibrio entre las dimensiones *económica, ecológica y sociocultural*. Es decir, desarrollo sostenible implica mejorar el nivel de vida del SER HUMANO, sin por ello perjudicar la capacidad del medio natural ni agotar sus recursos.

Al respecto, como paradigma emergente y aplicación lógica del desarrollo sostenible, está la **Economía Ecológica**; la cual está basada en principios éticos y sociales que sobrepasan el ámbito puramente económico.

La Economía Ecológica según Bermejo “es aquella que debe estar basada en una ética participativa, democrática y solidaria y orientarse a cumplir objetivos válidos para toda la humanidad” (1994, p. 228). Se basa en una idea de la naturaleza vista como un conjunto ordenado de ecosistemas cuyo funcionamiento hay que conocer bien para orientar la gestión y el mercado, partiendo del conocimiento físico de la biosfera para informar la valoración monetaria y la toma de decisiones de los agentes económicos sobre los recursos naturales.

Desde el punto vista de la economía ecológica, son muchas las críticas de base conceptual que se le hacen a la economía ortodoxa, por lo cual se cuestiona el actual paradigma de la ciencia económica.

Por ejemplo, en la economía ecológica se reconoce y maneja la incertidumbre, el riesgo y la complejidad, se explicitan los valores, los aspectos éticos son importantes y forman parte del dialogo, surge una nueva concepción del valor mediante la negociación y mediación de los procesos políticos, e incluye una multiplicidad de participantes y perspectivas (Hauwermeiren, S., 1999). De lo que se deduce que es una ciencia interdisciplinaria.

Por lo tanto cuando abordamos el tema que nos ocupa sobre los **productos forestales no maderables**, se debe considerar que los hechos son inciertos, hay conflictos de valores, lo que se juega es demasiado importante y se requieren decisiones urgentes, es lo que llamaría Funtowicz y Ravetz (1991) “ciencia post normal”.

Todas las características antes mencionadas, están presentes en el desarrollo metodológico de este trabajo; puesto que se realiza a partir de una ética inicial **respecto a la dignidad de la persona humana**. Esta

orientación ética no se refiere a la liberal ni a la socialista¹⁰, sino a un pensamiento más amplio el cual, a partir de la dignidad del individuo, destaca también la importancia de la sociedad, ámbito en el que el hombre desarrolla su propio existir.

Si el ser humano es el centro de la Ética, también lo es de la Moral Social y Política, por lo cual las múltiples facetas que encierra su estudio no pueden distraerse de su punto focal: *el ser humano*. Esto quiere decir que el hombre en su dignidad es el "fundamento", la "causa" y el "fin" de cualquier institución económica o política, de modo que la eticidad se salva en la medida en que garantiza y protege dicha dignidad.

¹⁰ la primera se apoya exclusivamente en el individuo, y la segunda da prioridad a la sociedad sobre la persona

CAPITULO II

MARCO TEORICO REFERENCIAL

Introducción

El Convenio sobre la Diversidad Biológica, establece que "la conservación de la diversidad biológica es interés común de toda la humanidad". No obstante, a nivel mundial, regional y local, se manifiesta constantemente preocupación por su considerable reducción como consecuencia de determinadas actividades humanas, programas de estabilización y reformas económicas implementadas, aunado a la falta de información y conocimiento sobre la biodiversidad.

El valor económico, junto el ecológico y el científico, son los pilares fundamentales para lograr una utilización sostenible de la biodiversidad. Es importante destacar que la valoración económica no constituye una panacea para todas las decisiones y, que no representa más que uno de los factores que intervienen en el proceso decisorio, conjuntamente con otras importantes consideraciones políticas, sociales y culturales.

Este capítulo se ha dividido en cuatro partes. En la primera parte abordaremos la biodiversidad y sus recursos biológicos, las funciones y servicios ambientales, los ecosistemas forestales y los productos forestales no maderables. En la segunda parte, se analiza la dimensión actual y pérdida de la diversidad biológica. En la tercera parte, se estudia la economía ambiental y las técnicas de valoración económica. Por último, en la cuarta parte se aborda la economía ecológica, dentro del contexto del desarrollo sostenible y la ciencia postnormal.

PARTE I: LA BIODIVERSIDAD Y SUS RECURSOS BIOLÓGICOS

1.1 Definición de la Diversidad Biológica.

La Biodiversidad es la variabilidad entre los organismos vivos; incluye diversidad dentro y entre las especies y los ecosistemas. Biodiversidad y ecosistemas son conceptos estrechamente relacionados. Al respecto, la Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB, 1992) la definió como:

...la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas (artículo 2)

Literalmente su significado es sencillo: Biodiversidad proviene de BIO, que significa vida y DIVERSIDAD, significa variedad, diferencia, abundancia de cosas diferentes. Por lo tanto la BIODIVERSIDAD es la variedad que existe de todos los seres vivos: microorganismos, plantas, animales y seres humanos; los cuales conviven en un sistema que posee un equilibrio dinámico – ecosistema -. En fin, podemos decir que la Biodiversidad o Diversidad Biológica es la abundancia de seres diferentes que existen y las infinitas relaciones que se dan entre ellos y su medio.

En otro orden de ideas, antes de continuar con las diferentes definiciones, es necesario distinguir entre el concepto de recurso biológico y diversidad biológica. *Recurso biológico*, es un ejemplo de un gene, especie o ecosistema y, la *diversidad biológica*, es la variación de esos recursos biológicos.

El concepto de diversidad biológica involucra todos los tipos de variedades biológicas, que a grandes rasgos pueden dividirse en tres niveles: *nivel genético, nivel de especies y nivel de ecosistema.*

1.1.1 Diversidad genética

La diversidad genética se refiere a toda la información genética contenida en los genes de plantas, animales y microorganismos individuales que habitan la tierra. Por ejemplo, a nivel de una sola especie puede existir mucha o poca variabilidad genética la cual, viene dada por la cantidad de alelos diferentes -variabilidad genotípica- que tenga la especie, y los caracteres que estos diferentes alelos codifiquen en el organismo -variabilidad fenotípica-.

En fin, podemos decir que la diversidad genética depende de la historia evolutiva de la especie, del nivel de endogamia de la población, de su aislamiento reproductivo y de la selección natural a favor o en contra de la heterosis, entre otras causas.

La Fig. 2.1 muestra la diversidad genética que existe en una estrella de mar, cuya evolución de sus colores es el resultado de diferentes genes.



Figura 2.1. Diversidad genética mostrado en una estrella de mar (*Patirella calcar*)

Fuente: OECD 2002

1.1.2 Diversidad de especies

La diversidad de especies es la variación o variedad de especies existentes en una región. Está dada no solo por el número de especies, sino por la divergencia taxonómica entre ellas. Una región con muchas especies pertenecientes a géneros y familias distintas, es más diversa que otra con muchas especies de un mismo género o familia -la región amazónica, es un ejemplo de diversidad de especies- Ejemplo de diversidad de especies, se muestra en la Fig. 2.2, un pequeño arrecife puede contener un amplio rango de especies: peces, corales, algas.



Figura 2. 2. Diversidad de especies : peces, corales, algas
Fuente: OECD 2002

1.1.3 Diversidad de ecosistemas

La diversidad de ecosistemas se relaciona con la inmensa variedad de hábitat, comunidades bióticas y procesos ecológicos (CONAMA, 1998). De acuerdo a la definición de la OECD (2002), podemos decir que un ecosistema es un complejo dinámico de plantas, animales y comunidades de microorganismos y el ambiente abiótico, interactuando como una unidad funcional. Es importante destacar que los seres humanos se consideran como parte integral del mismo.

Como ejemplo de diversidad de ecosistemas, tenemos los arrecifes, el bosque húmedo y los pastizales entre otros (ver Fig. 2.3)



Figura 2.3. Diversidad de ecosistema
Fuente: OECD 2002

1.2 Importancia de la Biodiversidad

Los recursos genéticos ofrecen posibilidades concretas para mejorar la productividad agroforestal, y para recuperar tierras degradadas. Los microorganismos -hongos, bacterias virus- aún escasamente conocidos, ofrecen un inmenso potencial para procesos industriales, especialmente en lo relacionado al control biológico de insectos y plagas.

En general podemos decir que el valor de la diversidad biológica no es solo de recursos genéticos, sino también de los servicios ambientales que presta, tanto localmente como a escala mundial (ver cuadro 2.1 y 2.2).

Desde el punto de vista Ecológico, la importancia de los ecosistemas radica en que mantienen el equilibrio de funciones vitales para la vida de las especies, incluyendo al ser humano. En la tabla 2.1 se muestra la importancia ecológica de algunos servicios ambientales provistos por los ecosistemas (para mas detalle ver apartado 1.3).

Cuadro 2.1 Importancia de los servicios ambientales desde el punto de vista ecológico

SERVICIOS	EJEMPLOS
Regulación de gases	Balances de dióxido de carbono/ oxígeno, ozono para la protección de rayos ultravioleta, niveles de óxidos de azufre.
Regulación de clima	regulaciones de gases efecto invernadero ¹¹
Regulación de disturbios	protección de tormentas, inundaciones, recuperación por sequías y otros aspectos de respuestas de hábitat a los cambios ambientales, principalmente controlada por la estructura de la vegetación
Regulación hídrica ¹² Oferta y calidad de agua	Provisión de agua para la agricultura, procesos industriales y transporte acuático. Provisión de agua mediante cuencas, reservorios y acuíferos
Retención de sedimentos y control de la erosión	prevención de la pérdida de suelo por viento, escorrentía y otros procesos de remoción
Formación de suelos	Meteorización de rocas y y acumulación de material orgánica
Polinización ¹³	polinizadores para la reproducción de poblaciones de plantas
Control biológico	Efecto predador para el control de especies, reducción de herbívoros por otros predadores
Refugio de especies	Semilleros, hábitat de especies migratorias, hábitat regional para especies recolectadas localmente y otros
Reciclajes de nutrientes	Fijación de N, P, K y otros elementos o ciclo de nutrientes
Tratamiento de desechos	Control de la polución y detoxificación

Fuente: Diseño propio, adaptado de Costanza et al. 1998

Desde el punto de vista Económico, o más ampliamente socioeconómico, la biodiversidad es importante considerada por el suministro que brinda en

¹¹ El efecto invernadero es un fenómeno natural producido por ciertos gases que están presentes en la atmósfera y que son los responsables de mantener o conservar el planeta a una temperatura apta para el sostenimiento o mantenimiento de la vida. Estos gases son: vapor de agua (H₂O), dióxido de carbono (CO₂), Metano (CH₄), óxidos de nitrógeno (NO_x), ozono estratosféricos (O₃). Monóxido de carbono (CO), clorofluorocarbonos (CFC), hidrofluorocarburos (HFC₅),....

¹² El servicio ambiental hídrico, en la producción y mantenimiento de la calidad del agua, ayuda a la disminución de escorrentía superficial, manteniendo una baja tasa de erosión y sedimentación

¹³ Se ha señalado que los murciélagos son responsables de casi el 95% de las semillas dispersadas en claros de bosques y ellos juegan un papel importante en el establecimiento y mantenimiento de los mismos (Charles-Dominique, *et. al.*, 1981)

términos de materia primas para procesos de producción o bienes y servicios para el consumo.

Los recursos de la diversidad biológica constituyen un potencial enorme para el desarrollo sustentable futuro en base a nuevas alternativas de uso, especialmente en lo referente a los recursos genéticos, las plantas medicinales para la obtención de nuevos fármacos y los microorganismos, el ecoturismo, la agricultura en base a las especies nativas, la cría de animales para diversos fines y el manejo forestal entre otros (ver cuadro 2.2).

Cuadro 2.2 Importancia de los servicios ambientales desde el punto de vista socioeconómico

SERVICIOS	EJEMPLOS
Producción de alimentos	Producción de peces, gomas, cultivos, nueces, frutas, agricultura de subsistencia, cacería y pesca.
Materia prima	Producción de madera, leña y forraje
Recursos genéticos	Medicina y productos para el avance científico, genes de resistencia a patógeno y pestes de cultivos, especies ornamentales.
Recreación ¹⁴	ecoturismo, pesca deportiva, y otras actividades de recreación
Cultural	Estética, artística, educacional, espiritual y valores científicos de los ecosistemas

Fuente: Diseño propio, adaptado de Costanza et al. 1998

La diversidad biológica, sirve de apoyo para que muchos seres o sistemas biológicos continúen existiendo. Podemos decir que el interés creciente por la conservación de la Biodiversidad, se debe al valor incalculable de la riqueza en plantas y animales - patrimonio natural - resultado de un proceso histórico e irrepetible en las mismas condiciones.

La diversidad biológica es un estabilizante ecológico dentro del contexto de desarrollo sostenible, porque mientras mayor sea la diversidad de ecosistemas, de especies y de genes, los sistemas biológicos tendrán mayor capacidad de mantener la integridad de sus relaciones básicas (resiliencia).

¹⁴ Los ecosistemas naturales son insumo importante para la actividad turística

Esta capacidad de los sistemas biológicos asegura la permanencia de los mismos a través del tiempo. En este sentido la conservación de la biodiversidad debe ser considerada como un elemento esencial de cualquier propuesta de desarrollo sostenible

En resumen, los recursos de la biodiversidad son trascendentes para la economía de los países, tanto a nivel regional, nacional y mundial como para la exportación, especialmente en lo referente a la producción agrícola y forestal; adicionalmente se consideran para la obtención de productos de los ecosistemas acuáticos, especialmente piscícolas, y de los bosques.

En forma resumida se muestra en la Fig. 2.4 los bienes y servicios que ofrece la biodiversidad desde sus tres dimensiones: genes, especies y ecosistema.

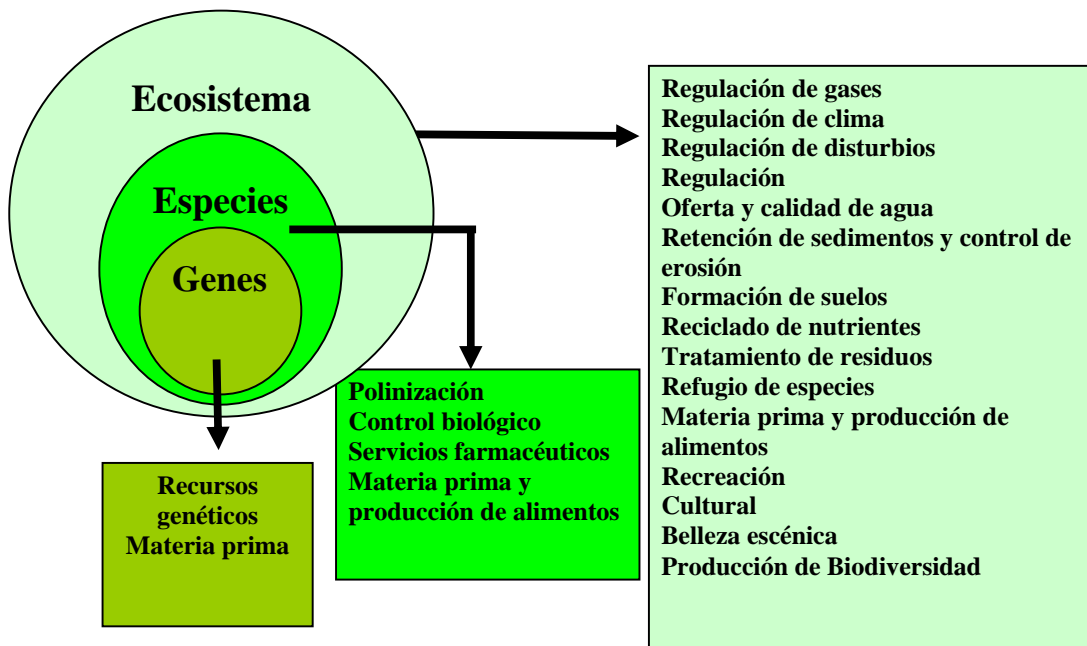


Figura 2. 4. Estructura analítica para los servicios que ofrece la diversidad biológica al sistema económico y social

Fuente: Barrantes 2001

1.3 Funciones y servicios ambientales o ecosistémicos.

No existe una definición y clasificación única y acabada sobre las funciones y los servicios ambientales. Algunos autores como Hueting *et al.*, (1998), hacen diferencia entre servicios ambientales, funciones ambientales y bienes ambientales, definiéndolos de la siguiente manera:

Bien ambiental, es un producto de la naturaleza directamente aprovechado por el ser humano. Por ejemplo, la madera que se utiliza para la construcción de una casa.

Funciones ambientales o ecológicas, son los posibles usos de la naturaleza por los humanos.

Servicios ambientales, son las posibilidades o el potencial a ser utilizados por los humanos para su propio bienestar.

Otros autores como De Groot (1992), consideran que los ecosistemas proveen solamente funciones; clasificándolas en cuatro grupos: reguladoras, de apoyo, productivas, e informativas (ver cuadro 2.3).

Las funciones regulativas se refieren a la capacidad natural de los ecosistemas de regular los procesos ecológicos esenciales y de conservar la vida de los sistemas, contribuyendo así con un ambiente saludable por medio de aire, agua y suelos limpios.

Las funciones de apoyo, se refieren a la capacidad que poseen los ecosistemas naturales y seminaturales de proveer el espacio y la ubicación adecuada para desarrollar actividades humanas, tales como habitación, recreación y cultivos, entre otras.

Las funciones productivas, son las que permiten proveer materias primas, comida y recursos naturales en general para el uso de la industria energética y de materiales genéticos.

Las funciones informativas, se refieren a la capacidad que tienen los ecosistemas naturales para mantener la salud mental, mediante la reflexión y el enriquecimiento espiritual, permitiendo el desarrollo cognoscitivo y la experiencia estética

Cuadro 2.3. Funciones de los ecosistemas

Funciones Reguladoras	Funciones de Apoyo	Funciones Productivas	Funciones Informativas
Regulación de la composición química de la atmósfera y de los océanos.	Habitación (pueblos indígenas)	Alimentación/ Nutrición	Estética
Regulación del clima	Cultivo (sustento)	Recursos genéticos	espiritual / religiosa
Protección de cuencas	Conversión de energía	Recursos medicinales	histórica
Captación de agua	Recreación y turismo	Materia prima	Inspiración cultural /artística
Protección costera	Protección de la naturaleza	Combustible y energía	educativa / científica.
Protección contra la erosión y control de sedimentos		Recursos ornamentales	
Fijación de energía solar y producción de biomasa			
Almacenamiento y reciclaje de materia orgánica, nutrientes y desechos humanos			
Control biológico			
Hábitat para criaderos y especies migratorias			
Mantenimiento de la diversidad biológica			

Fuente: Adaptado de De Groot. 1992 y 1993.

Por su parte, Costanza *et al.*, (1998), agrupan los servicios ecosistémicos en 17 categorías principales (ver cuadro 2.4), agrupando el término bienes y servicios ecosistémicos en servicios ecosistémicos. Resalta la importancia

de éstos, para el funcionamiento del sistema de vida del planeta, tanto en el presente como en el futuro, pues contribuyen directa e indirectamente con el bienestar social y económico en general.

Cuadro 2.4. Servicios y funciones ambientales

Servicios	Funciones	Ejemplos
Regulación de gases	Regulación de la composición Química atmosférica.	Balances de dióxido de carbono/ oxígeno, otros, niveles de dióxido de azufre.
Regulación de clima	Regulación de la temperatura global; precipitación y otros procesos biológicos climáticos a niveles local y global	regulaciones de gases efecto invernadero
Regulación de disturbios	Capacidad del ecosistema de dar respuesta y adaptarse a fluctuaciones ambientales.	protección de tormentas, inundaciones, recuperación por sequías y otros aspectos de respuestas de hábitat a los cambios ambientales, principalmente controlada por la estructura de la vegetación
Regulación hídrica	Regulación de los flujos hidrológicos	Provisión de agua (riego agroindustria y proceso de transporte acuático)
Oferta de agua	Almacenamiento y retención de agua	Provisión de agua mediante cuencas, reservorios y acuíferos
Retención de sedimentos y control de la erosión	Detención del suelo dentro del ecosistema	prevención de la pérdida de suelo por viento, escorrentía y otros procesos de remoción, almacenamiento de agua en lagos y humedales
Reciclado de Nutrientes	Almacenamiento, reciclado interno, procesamiento y adquisición de nutrientes	Fijación de nitrógeno, fósforo y potasio, y otros elementos y ciclos de nutrientes
Formación de suelos	Proceso de formación de suelo	Meteorización de rocas y y acumulación de materia orgánica
Tratamiento de residuos	Recuperación de nutrientes móviles, remoción y descomposición de excesos de nutrientes y compuestos.	Tratamiento de residuos, control de la contaminación y desintoxicación
Polinización	Movimiento de gametos florales	Provisión de polinizadores para la producción poblaciones de plantas
Control biológico	Regulación trófica dinámica de poblaciones	Efecto predador para el control de especies, reducción de herbívoros por otros predadores
Refugio de especies	Hábitat para poblaciones residentes y migratorias.	Semilleros, hábitat de especies migratorias, hábitat regionales para especies locales, recolectadas y otros
Producción de alimentos	Producción primaria bruta de bienes extractables	Producción de peces, gomas, cultivos, nueces, frutas, cosechas, agricultura de subsistencia, y cacería.
Materia prima	Producciones brutas primarias extractables de materias primas.	Producción de madera, leña y forraje
Recursos genéticos	Fuentes de material biológico y productos únicos.	Medicina y productos para el avance científico, genes de resistencia a patógeno y pestes de cultivos, especies ornamentales
Recreación	Proveer oportunidades para actividades recreacionales	ecoturismo, pesca deportiva, y otras actividades de recreación
Cultural	Proveer oportunidades para usos no comerciales	Estética, artística, educacional, espiritual y valores científicos del ecosistema

Fuente adaptado de Constanza et al. 1998

En resumen podemos decir que los servicios ecosistémicos, son todos aquellos beneficios que los ecosistemas les brindan a las personas, incluyendo *servicios de aprovisionamiento*, tales como: alimento y agua; *servicios de regulación*, tales como: flujo y control de disturbios; *servicios culturales*: recreacional, espiritual y beneficios culturales; y *servicios de soporte*, como: el ciclo de nutrientes, que mantienen las condiciones de vida sobre la tierra.

Diversos autores (Costanza et al. 1997; Daily 1997a; Daily et al. 2000; Lobo 2001; de Groot et al. 2002; Norberg 1999), han tratado de dar diferentes definiciones. No obstante, todos coinciden en que los bienes y servicios ambientales son consumidos o utilizados por el hombre de manera gratuita, o que ha ocasionado su uso excesivo y, al mismo tiempo, ha constituido un desincentivo para la conservación de los recursos naturales que los generan.

1.4 Ecosistemas forestales

Los ecosistemas forestales van desde los bosques tropicales de las latitudes ecuatoriales hasta los bosques boreales de latitudes elevadas, sistemas que son muy diferentes en sus detalles, pero similares en su estructura básica y en la clase de beneficios que proporcionan (Recursos Mundiales 2000–2001).



Los ecosistemas forestales brindan beneficios a la sociedad a través de sus bienes y servicios ambientales (cuadro 2.5). Estos son múltiples y variados por ejemplo, el papel para periódicos y libros es elaborado con la celulosa extraída de los árboles. El vestuario y calzado son extraídos de los animales y de las plantas. Nos alimentamos de peces, carnes, frutas, granos y vegetales. Utilizamos el recurso hídrico de diferentes formas: agua para beber, riego, cocinar, recrearnos, hidroeléctrico, navegación etc. Los techos de las viviendas de los indígenas están hechos con paja extraída de palmas, cuyos tallos son utilizados por esta comunidad para tejer canastos y otros contenedores.

Los ejemplos mencionados proyectan algunos de los servicios que prestan los ecosistemas, desde el agua y los alimentos que tomamos hasta la fibra que usamos para vestuario, papel o madera de construcción.



Además de proporcionar alimentos, madera, leña, agua de beber y de riego, forraje, productos no maderables y recursos genéticos, los ecosistemas forestales remueven contaminadores atmosféricos y emiten oxígeno, realizan el ciclo de nutrientes, proveen hábitat para los seres humanos y para la fauna silvestre, mantienen funciones de cuenca y de biodiversidad, fijan carbono atmosférico¹⁵, suministran empleo, moderan los extremos e impactos climáticos, generan suelo, proporcionan escenarios de recreación y contribuyen a la belleza estética.

Actualmente, muchos países en desarrollo dependen de la extracción de madera para obtener divisas. Al mismo tiempo, millones de personas en los países tropicales todavía se valen de los bosques para satisfacer sus necesidades. Los bienes y servicios forestales constituyen la base para el desarrollo económico de las naciones. Su uso no sostenible reduce el bienestar social y económico.

¹⁵ Según Carranzas et al (1996). El servicio ambiental que brinda la vegetación del bosque, de restar carbono (CO₂) de la atmósfera mediante la fotosíntesis y fijarlo como biomasa orgánica, evita la acumulación excesiva del carbono reduciendo el efecto invernadero.

Cuadro 2.5 Bienes y servicios básicos que proporcionan los ecosistemas forestales

Ecosistema Forestales	Bienes	Servicios
	<ul style="list-style-type: none"> • Madera • Leña • Agua de beber y de riego • Productos no maderables • Alimentos / carne de caza • Recursos genéticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Remueven contaminantes atmosféricos; emiten oxígeno • Ciclo de nutrientes • Mantienen una serie de funciones de la cuenca (filtración, purificación, control de flujo, estabilización del suelo) • Mantienen la biodiversidad • Fijan el carbono atmosférico • Moderan los extremos e impactos climáticos • Generan suelo • Proporcionan empleo • Suministran hábitats para los humanos y para la fauna silvestre • Aportan belleza estética y oportunidades de recreación

Fuente: adaptado de Recursos Mundiales 2000-2001

Hablando en términos de producción forestal, podemos clasificar los bienes y servicio del bosque como productos directos (renovables y no renovables) y productos indirectos: uso social, protección hidrológica, del suelo, paisajística, atmosférica, de la biodiversidad y del patrimonio genético, y finalmente, protección social. (Ver cuadro 2.6).

Cuadro 2.6. Productos directos e indirectos proporcionados por los ecosistemas forestales

PRODUCTOS DIRECTO	PRODUCTOS INDIRECTO
<u>Renovables</u>	<u>Uso social</u>
Madera	<i>Actividades recreativas:</i> excursionismo, senderismo,
Leña	<i>Actividades educativas:</i> educación y formación
Trufa	<u>Protección hidrológica</u>
Pastos	Disminución de la escorrentía: disminución de riesgos de avenidas
Resina	Recarga de acuíferos, defensa contra la salinización costera
Corcho	Filtración, depuración del agua
Caza	Captación de agua: criptoprecipitaciones
Pesca	<u>Protección del suelo</u>
Apicultura	Erosión de suelos forestales
Frutos	Defensa de suelos agrícolas
Plantas aromáticas, medicinales y condimentarias	Disminución de la tasa de aterramiento de embalses
Forrajes	Generación de suelo
Otras producciones silvestres	<u>Protección paisajística</u>
	Diversidad y calidad del paisaje
<u>No renovables</u>	<u>Protección atmosférica</u>
Extracciones minerales, tierras y rocas	Fijación de CO2
Uso inmobiliario	Producción de O2
	Filtración de polvo atmosférico y retención contaminantes
	Amortiguación de temperaturas extremas
	Disminución de la velocidad del viento en superficie
	<u>Protección de la biodiversidad y el patrimonio genético</u>
	Hábitat para la fauna
	Hábitat para la flora
	Hábitat para seres vivos no conocidos en la actualidad
	<u>Protección social</u>
	Oferta laboral en áreas deprimidas
	Oferta laboral en época de paro estacional

Fuente: Diseño propio. Según referencia de Azqueta (1995), Castellano (1997) y Cardells (1997).

Los ecosistemas forestales o bosques albergan casi dos tercios de todas las especies terrestres conocidas, tienen la mayor diversidad y endemismo y también el mayor número de especies amenazadas.

La cubierta forestal ayuda a mantener limpio el suministro de agua, filtrando el líquido y reduciendo la erosión del suelo y la sedimentación. Los bosques son especialmente vulnerables a la contaminación del aire, que acidifica la vegetación, los suelos y la escorrentía del agua. La intervención del bosque, desde una simple extracción de productos no comerciales hasta la conversión total de este, tiene diferentes niveles de impacto sobre su ciclo hidrológico.

De acuerdo a Pearce (1989), Bruijnzeel (1990), Mourraille, et. al., (1995).y Calder (1996), los impactos negativos que sufriría el bosque de continuar la conversión del mismo a otros usos no sustentables, con respecto a la protección de agua, serían los siguientes

1. aumento de la erosión, a veces dramáticamente, dependiendo del tipo y duración de la intervención,
2. aumento en las tasas de sedimentación, determinadas por el tipo de proceso
3. aumento de la filtración, la remoción de nutrientes y químicos,
4. aumento de la escorrentía superficial, pues está inversamente relacionada con la cobertura forestal,
5. variación de los flujos estacionales, dependiendo del efecto neto de los cambios en la evapotranspiración y en la infiltración,
6. el flujo de tormenta puede aumentar si las condiciones hidrológicas de las pendientes conducen a cambios de flujos subterráneos a flujos

superficiales, sin embargo el efecto es de menor importancia si la distancia desde el sitio y el número de los afluentes en un río de la cuenca aumenta,

7. la precipitación a nivel local probablemente no es afectada significativamente por los cambios en la cobertura del bosque, con posibles excepciones en los bosques nubosos y cuencas grandes como la del Amazonas

1.5 Producto forestal no maderable (PFNMs)

Históricamente la gente ha utilizado una extensa variedad de productos proveniente de los bosques. Los estudios etnobotánicos muestran que los grupos indígenas que viven en la Guayana venezolana utilizan una amplia variedad de productos forestales no maderables (Anderson, 1998; Wilbert, 1986; Prance et al, 1987; Hernandez et al, 1994; Meliynk and Bell, 1996); los cuales son usados solamente para la subsistencia.

El término Producto Forestal No Maderable o No Maderero (PFNMs), conocido internacionalmente también como Non Timber Forest Products (NTFP) o Non Wood Forest Products (NWFP), es la denominación más comúnmente utilizada para productos silvestres distintos de la madera. La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN. 1996) los define como: "Todos aquellos productos biológicos, excluida la madera, leña y carbón, que son extraídos de los bosques naturales para el uso humano". En opinión de la FAO (2003): "Los Productos Forestales No Madereros son bienes de origen biológico, distintos de la madera, derivados del bosque, de otras áreas forestales y de los árboles fuera de los bosques".

Los PFMNs pueden recolectarse en forma silvestre o producirse en plantaciones forestales o sistemas agroforestales. Son productos utilizados como alimentos y aditivos alimentarios, semillas comestibles, hongos, frutos, fibras, especies y condimentos, aromatizantes, fauna silvestre, resinas, gomas, productos vegetales y animales utilizados con fines medicinales, cosméticos o culturales.

Es decir, los PFMN presentan una gran variedad de formas, orígenes y usos; su clasificación se realiza en base a algunas de sus características biológicas, culturales o económicas, sus usos o su ámbito de mercado.

Por ejemplo, en algunos Países de América del Sur, según su uso, los PFMNs se han clasificado de diferentes formas tales como: alimentos, forrajes, medicinales, ornamentales, artesanía, fibras, taninos, colorantes, aceites esenciales, gomas y resinas.

Alimentos: En la categoría de alimentación se pueden distinguir productos que incluyen las semillas y nueces, frutos, condimentos, bebidas, hongos, miel, entre otros. Los productos comestibles incluyen alimentos de origen silvestre consumidos directamente o con procesamientos sencillos.

Forrajes: la producción de forraje de árboles y arbustos para alimento de los animales, principalmente caprinos y bovinos.

Medicinales: Los productos medicinales incluyen una amplia variedad de especies herbáceas y leñosas tradicionalmente utilizadas en el tratamiento de enfermedades por la población rural. (CIPMA, 2004).

Ornamentales: Diversas especies de la flora, con características de forma, tamaño, color y brillo son muy adecuadas para uso decorativo. Por ejemplo las orquídeas y muchas otras flores que se comercializan, así como plantas para ventas en maceta.

Artesanías: Las especies nativas se han usado tradicionalmente como materia prima para actividades artesanales y, sobre todo, para cestería. Raíces, tallos, fibras, hojas, frutos y semillas de numerosas especies que son materia prima para elaborar productos artísticos y artesanales utilitarios. Cabe mencionar desde la "cascara de coco", hasta los bejucos y carrizos, ampliamente usados en la fabricación de muebles rústicos y en la cestería; las fibras blandas y duras, así como las hojas de algunas palmas (como la soyate, *Brahea dulcis*, y la *Sabal mexicana*); el algodón silvestre o "coyhuchi"

Fibra: Bajo la denominación de fibras se reconocen varios productos muy heterogéneos entre sí. La fibra puede ser utilizada para hacer cuerdas, cestas y tejer chinchorros.

Taninos: Los taninos son sustancias que se producen en diversas partes de las plantas, como son: corteza, frutos, hojas, raíces y semillas; a pesar de tener un origen común, la especificidad de las plantas le da a los taninos diferencias en color, calidad y concentración. Desde el punto de vista biológico los taninos son sustancias complejas producidas por las especies vegetales que cumplen funciones antisépticas o de conservación

Colorante: Los colorantes se dividen en varios grupos, a saber: colorantes naturales, tintes naturales y pigmentos naturales. Los colorantes naturales son productos que se adicionan a los alimentos para proporcionarles un color en específico y hacerlos más agradables a la vista. Los tintes naturales se usan para teñir telas, madera y cuero. Finalmente, los pigmentos naturales son los compuestos responsables del color visible de una planta; además de ser utilizados por la industria farmacéutica.

Aceites esenciales: Los aceites esenciales y sus derivados pueden ser obtenidos de materiales vegetales, entre otros, por procesos como la extracción, destilación o fermentación del zumo o con la ayuda de enzimas.

Gomas y resinas: Las gomas se definen como polímeros que se pueden usar para dar consistencia y gelatinizar. Las resinas tienen un gran potencial en la elaboración de pinturas, ungüentos, bálsamos, cosméticos y pegantes. Las resinas de gomas son utilizadas en la producción de químicos, pinturas, tintas, papel y cuero.

Insumos industriales: referido centralmente a *esencias, colorantes y taninos* empleados en la fabricación de perfumes, jabones y alimentos; también una cantidad importante de especies de donde la industria farmacéutica obtiene los "principios activos" para medicamentos, anticonceptivos y productos de belleza.

Por lo que se refiere a la clasificación de los PFNMs, por algunos países de América del Sur, tenemos lo siguiente:

Argentina, se clasifica como: Alimento, Medicinal, y Ornamental. Los taninos, como plantas tánicas. Los colorantes como plantas tintorera. Las esencias y aceites, como aromáticas y aceites esenciales. Así mismo, clasifican las gomas y resinas por separado (Resico, C., 2001).

Brasil lo clasifica como: Alimento, Medicina, Fibra, Taninos, Esencia y Aceites, Gomas y Resinas (IUCN 2003)

Bolivia lo clasifica como: Alimento, Forraje, Medicinal, Ornamental. Artesanía, Fibra. Los taninos y resinas, como exudados, incluyendo goma, resina, látex, y laca. En los colorantes, incluye colorantes y tintes (Wende, L 2001)

Chile lo clasifica como: Alimento, Forraje, Medicinal, Ornamental, Artesanía, Fibra, taninos, colorantes esencia y aceite (FAO, 1996)

Colombia lo clasifica como: Alimento, Medicinal, esencia, aceite, Gomas y Resinas. Los ornamentales, la denominan flores exóticas. Los taninos y

colorantes lo clasifican como colorantes, pigmentos y tinta naturales (González, D.V. 2003)

México lo clasifica como: Alimento, Forraje, Medicinal, Ornamental y Artesanía. Los taninos, colorantes, esencias y aceites son clasificados con la categoría de insumos industriales www.jornada.unam.mx

Paraguay, lo clasifica como: Alimento, Medicinal, Ornamental, taninos, colorantes, esencias y aceites, Gomas y Resinas (Resico, C., 2001).

Perú lo clasifica como: Alimento y Medicinal. En la categoría de alimento incluyen el Forraje, haciendo la división de alimento para humanos y para animales. Con respecto a los taninos; colorantes; esencias y aceites; gomas y resinas, hacen una sola categoría denominándolos extractivos. El término ornamental y artesanía lo utilizan para denominar otras plantas y derivados vegetales, dentro de las cuales incluyen: Plantas ornamentales, material para fabricación de artesanías, material para envolver, tallos para masticar, paja, hojarasca y tierra vegetal (Ríos Torres; 2001)

Uruguay lo clasifica como: Alimento, Forraje. Medicinal, Ornamental, esencias y aceites, Gomas y Resinas (Resico, C., 2001)

Guyana lo clasifica como: Alimento, Medicinal, Artesanía y Taninos (IUCN, 2003)

Venezuela lo clasifica como: Alimento, Forraje. Medicinal, Ornamental, Taninos y Colorantes, Gomas y Resinas. En la categoría de artesanía incluyen utensilio, artesanía y materiales de construcción. Considerando éste ultimo como hojas para techar viviendas, puentes, curiaras, vigas y columnas (Petit Aldana J. 2001).

En el cuadro 2.7 se presenta una matriz resumen, de acuerdo a diferentes autores por países de América del Sur. En esta clasificación solo se consideró los PFMNs referente a la flora.

Cuadro 2.7 clasificación referente a la flora, según el uso de los PFMN en diferentes países de América del sur

PAISES	PFMN									
	Al	Fo	Me	Or	Ar	Fi	Ta	Co	Es y ac	Go y re
Argentina	X		X	X			X	X	X	X
Brasil	X		X			X	X		X	X
Bolivia	X	X	X	X		X	X	X		X
Chile	X		X	X	X	X	X	X	X	
Colombia	X		X	X			X	X	X	X
México	X		X	X	X		X	X	X	
Paraguay	X		X	X			X	X	X	X
Perú	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Uruguay	X	X	X	X					X	X
Guyana	X		X		X		X			
Venezuela	X	X	X	X	X		X	X		X

Al: alimento, Fo: forraje, Me: medicinal, Or: ornamental, Ar: artesanía, Fi: fibra, Co: colorante, Es y ac: esencias y aceite, Go y re: gomas y resinas

Fuente: Diseño propio.

Los PFMNs desempeñan un papel fundamental en la vida diaria y en el bienestar de la población en general. Particularmente, las comunidades indígenas, locales y pequeños colonos que obtienen del bosque nativo una fuente importante de insumos para su subsistencia.

También constituyen materia prima para el desarrollo de innumerables industrias que los procesan o producen, por ejemplo, muebles de cañas y fibras, aceites esenciales, productos farmacéuticos y químicos, alimentos, etc., favoreciendo el empleo a nivel local y regional.

Aparte de la importancia crucial de los PFNMs en la vida diaria y bienestar de las comunidades locales para hacer frente a sus diversas necesidades de subsistencia, para generar ingresos adicionales y empleo, muchos rubros de estos productos tienen raíces sociales y culturales. Algunos se encuentran entre los más antiguos productos básicos comercializados, mientras que otros se conocen sólo localmente en sistemas tradicionales de uso.

A pesar de la amplia gama de PFNMs y de sus posibilidades manifiestas, su futuro dependerá de la integridad y estabilidad de los recursos forestales, tanto desde el punto de vista de su extensión (superficie ocupada) como de su riqueza (diversidad).

La frontera agropecuaria sigue avanzando inexorablemente sobre los bosques. Una vez extraídas las especies maderables, consideradas como las únicas *de valor*, las tierras son desmontadas para realizar otros usos del suelo que en la mayoría de los casos lo agotan en pocos años y son abandonadas para proceder a nuevos desmontes; de esta forma la tasa de deforestación aumenta implicando daños a la biodiversidad y al ambiente.

Al disminuir la superficie ocupada por bosques y su riqueza florística, estos pierden su capacidad de cumplir con múltiples funciones: protección, sustento, recreación. Además, con la destrucción de las masas forestales nativas, no se eliminan nada más que los árboles productores de madera, sino todos los PFNMs que cohabitan en el ecosistema forestal.

Por último, los PFNMs constituyen una herramienta fundamental en el manejo sustentable de los bosques, que hacen a su supervivencia y por lo tanto al bienestar de la Humanidad, debiéndose profundizar en su conocimiento, divulgación y concientización de su importancia.

PARTE II. DIMENSIÓN ACTUAL DE LA BIODIVERSIDAD

2.1 Dimensión actual y tendencias de la protección de la Biodiversidad y los recursos biológicos.

Los temas de sostenibilidad ambiental ocupan un papel secundario y la inversión pública y/o privada, así como la voluntad política para resolver conflictos ambientales son totalmente insuficientes, en la práctica, para superar el déficit que existe en los niveles de deterioro ambiental y degradación de los recursos naturales.

Esto se refleja en la inestabilidad de las instituciones ambientales creadas por el poder ejecutivo, las cuales están sujetas a cambios de acuerdo con las administraciones y tendencias políticas de cada país.

No obstante podemos nombrar algunos avances importantes en pago directo de servicios ambientales del bosque; tal es el caso de Costa Rica; en 1996 entró en vigencia de la Ley Forestal N° 7575, donde se reconoce el valor del bosque por su productividad en servicios ambientales. Chile introdujo los incentivos forestales, de exención del impuesto de renta a la reforestación y de aranceles a equipos con tecnología limpia. Colombia, en 1997, extendió el beneficio de incentivos forestales hacia actividades de conservación del bosque nativo.

A propósito, la mayor riqueza natural en cuanto a la diversidad biológica se concentra en los Países de la Región Andina - Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, Guayana Francesa, Guyana, Surinam y Venezuela - los cuales han sido explotados en forma insostenible y su disponibilidad para el desarrollo de la región se ve amenazada por procesos de deterioro ambiental.

A la fecha se han realizados múltiples esfuerzos, sin embargo continúa el proceso de deterioro de sus recursos naturales y en consecuencia de la calidad de vida de sus pobladores.

En la subregión andina - Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela - se concentra aproximadamente el 25% de la diversidad biológica del planeta; ubicándose entre los diecisiete países con mayor biodiversidad (Mittermeier, 1999), los cuales están identificados como los de más alta prioridad para la conservación de la biodiversidad en el mundo.

La diversidad de los países de la subregión andina, y sus complejas culturas, constituye una de sus principales fortalezas. Al mismo tiempo que la región alberga el mayor número de especies del planeta, muchas de éstas se encuentran amenazadas o en peligro de extinción debido al incremento de actividades tales como:

- colonización,
- agricultura de tala y quema,
- pastoreo extensivo de ganado,
- explotación de maderas,
- producción de carbón,
- caza y comercio de plantas ornamentales,
- actividades de minería
- explotación de petróleo y construcción de vías de penetración.

Por cierto uno de los mayores retos propuestos a la comunidad global y particularmente a los países con gran riqueza en diversidad biológica es, precisamente, la definición de estrategias que les permitan fomentar el uso de la biodiversidad, con criterios de sostenibilidad, para la generación de oportunidades que contribuyan al desarrollo económico y social.

En este sentido, la Convención de Diversidad Biológica (CDB), firmada por 157 naciones en 1992, durante la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro, estipuló que los países desarrollados proporcionarán los recursos financieros nuevos y adicionales, para apoyar a los países de menor desarrollo en el cumplimiento de las obligaciones de la Convención, mientras que los gobiernos de los países en desarrollo prepararán estrategias nacionales para la preservación y el uso sostenible de la biodiversidad.

Los países de la subregión andina, a similitud de los otros países de América Latina ratificaron los acuerdos multilaterales durante los años 1993 y 1995 (cuadro 2.8).

Cuadro 2.8. Fecha de ratificación de los convenios multilaterales por los países de la subregion andina (mes / año)

PAIS	CONVENCION BIODIVERSIDAD	PROTOCOLO BIOSEGURIDAD	CONVENCION DESERTIFICACION	CONV. CAMBIO CLIMATICO
Bolivia	R 8/95	F 5/200	R 10/94	R 10/94
Colombia	R 11/94	F 5/200	R 6/99	R 3/95
Ecuador	R 2/93	F 5/200	R 9/95	R 2/93
Perú	R 6/93	F 5/200	R 11/95	R 12/93
Venezuela	R 9/94	F 5/200	Ad 8/98	R 12/94

Fuente: paginas Web de las convenciones de Biodiversidad, Desertificación y Cambio Climático, mayo 25, 2001 (citado en PNUMA – CEPAL Junio 2001)

Bolivia ratificó el Convenio de diversidad biológica en agosto de año 1995, Colombia lo ratificó en noviembre del año 1994, Ecuador en febrero del año 1993 y Perú lo ratificó en septiembre del año 1994.

Venezuela lo ratificó, bajo la forma de Ley Aprobatoria, el 12 de septiembre de 1994. Con dicha Ley el país se compromete a formular estrategias, planes y programas destinados a la conservación y al uso sustentable de la Diversidad Biológica así como a integrarlos a los planes de la Nación.

En otro orden de ideas, la comunidad Andina (CAN) – que incluye los cinco países de la subregión- y el Tratado de Cooperación Amazónica (TCA) – del cual son miembros los países de la región andina excluyendo la Guyana Francesa - han llevado a cabo algunas actividades en el campo ambiental a pesar de no tener una agenda de desarrollo sostenible para su jurisdicción. Por ejemplo los principales actos jurídicos vinculantes de la CAN son:

- Decisión 435 de 1998 que crea el Comité Andino de Autoridades Ambientales.
- Decisión 436 de 1998 sobre Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola.
- Decisión 391 de 1996 sobre Régimen Común sobre Acceso a los Recursos Genéticos.
- La Decisión 344 de 1993 sobre Régimen Común de Propiedad industrial
- La Decisión 345 de 1993 sobre Régimen Común de Protección a los Derechos de los Obtentores de Variedades Vegetales
- Decisión 182 de 1983 que crea el Sistema Andino “José Celestino Mutis” sobre Agricultura, Seguridad Alimentaria y Conservación del Ambiente.

Por lo que se refiere al TCA, se creó la Comisión Especial de Medio Ambiente para la Amazonía (CEMAA), en 1989. Concretando su trabajo en un programa compuesto por ocho líneas de acción:

1. Evaluación de los recursos naturales renovables, zonificación agro ecológica y monitoreo de las alteraciones del uso de la tierra,
2. Ecología, biodiversidad y dinámica de poblaciones
3. Fauna silvestre
4. Recursos hidrobiológicos
5. Defensa y aprovechamiento de los recursos forestales
6. Planificación y manejo de las áreas protegidas
7. Compatibilización de legislaciones ambientales e intercambio de experiencias sobre los programas nacionales para la protección del medio ambiente
8. Investigación ambiental.

Además, entre los principales logros se mencionan los siguientes:

- la creación de la subred en áreas protegidas, que ha desarrollado un programa de cooperación técnica para el fortalecimiento de once parques naturales de la cuenca amazónica, con consecuencias indirectas para aproximadamente cincuenta parques de la región, con apoyo internacional;
- el desarrollo de los Criterios e Indicadores para el Desarrollo Sostenible de los Bosques, conocida como la iniciativa de Tarapoto.

Los ministros del medio ambiente de los ocho países de la Cuenca Amazónica han adelantado un amplio análisis para establecer la forma en como los bosques naturales y los plantados se deberán incorporar en el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) de la Convención de Cambio Climático (tomados de Rodríguez, Becerra, 1999).

Por otra parte, reconociendo la importancia de la conservación, la recuperación y el uso sostenible de la biodiversidad y los recursos naturales y, según mandatos específicos emanados de las diversas reuniones del Consejo Presidencial Andino, la Secretaría General de la CAN suscribió con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) un Convenio de Cooperación Técnica No Reembolsable ATN/JF-5887-RG *Proyecto Estrategia Regional de Biodiversidad para los Países del Trópico Andino*, aprobado por el consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores el 7 de Julio del 2002.

De seguir trabajándose en este mismo orden de ideas, nos debemos sentir optimistas ya que el desarrollo sostenible tiene un enorme potencial para convertirse en el proyecto fundamental de un estado mas moderno con profundas bases ciudadanas.

2.2 Reducción de la Biodiversidad.

El nivel de la diversidad biológica es dinámico y aumenta cuando se produce una nueva variación genética, cuando se forma una nueva especie o un nuevo ecosistema y disminuye cuando se reduce la variación genética y extinción de una especie o cuando se destruye un ecosistema.

La diversidad biológica está sujeta a perturbaciones debido a fenómenos naturales, tales como: erupción de volcanes, glaciaciones, maremotos. Sin embargo, es común considerar que la acción del hombre se ha convertido

en su principal fuerza reductora. Entre las formas más comunes de pérdida de la biodiversidad y los recursos biológicos, podemos destacar:

La destrucción de bosques naturales para: la agricultura, el ganado y plantaciones forestales, urbanización e industrialización de áreas naturales, desarrollo de actividades mineras y desarrollo de infraestructura en sitios previamente reservados.

Sobre-explotación de los recursos biológicos. Destacándose la pesca indiscriminada a nivel mundial, tráfico de especies protegidas, la deforestación de bosques naturales, los cuales ejercen una marcada influencia en el deterioro de los diversas habitas de la fauna silvestre.

Introducción de especies exóticas. La introducción de animales y plantas exóticas en ecosistemas y áreas geográficas diferentes tiene un alto riesgo intrínseco que ocasiona efectos ecológicos importantes, incluyendo extinción de especies autóctonas.

La biotecnología y la ingeniería genética. La posibilidad de que las plantas genéticamente modificadas (PGM), por efecto del nuevo material genético introducido, modifiquen sus hábitos ecológicos, dispersándose e invadiendo ecosistemas, al modo de malas hierbas. La posibilidad de transferencia horizontal de genes entre especies conlleva a riesgos adicionales de la pérdida de diversidad genética, lo que se conoce como erosión genética.

Según Pearce y Moran (1994), en caso de seguir las tendencias actuales de destrucción y sobreexplotación de especies en los ecosistemas forestales, se espera que el 50% de las especies que habitan actualmente en los bosques se extingan a lo largo del siglo XXI (ver cuadro 2.9).

Cuadro 2.9. Proyección de extinción de especies por las pérdidas de suelos cubiertos por bosques.

Extinción de especies (%)	Fuente
30 – 35 por el año 2000	Lovejoy (1980)
50 por el año 2000	Ehrlich (1981)
25 – 30 en el siglo 21	Myers (1989)
33 en el siglo 21	Simberloff (1986)

Fuente: tabla adaptada de David Pearce y Dominic Moran (1994)

En general, podemos mencionar como causantes principales del deterioro y sobreexplotación de la biodiversidad y los recursos biológicos, las fallas de la economía y las causas socioeconómicas.

2.2.1 Fallas de la economía

El mercado no siempre asigna correctamente los recursos. Existen muchas situaciones en las cuales el mercado falla; las cuales pueden ser porque:

- las organizaciones de mercado son inadecuadas,
- los precios no reflejan los verdaderos costos y beneficios sociales de usar los recursos, o porque
- simplemente, dada las características de los bienes, no existe un mercado para ellos.

Estos dos últimos puntos dan origen a las *externalidades*, *los bienes públicos* y *los bienes de propiedad común*, que son de suma relevancia en el análisis económico de los recursos naturales y el medio ambiente.

2.2.1.1 Externalidad

Los efectos externos o externalidades: son todas aquellas interacciones entre agentes que se manifiestan directamente y no a través del sistema de precios. Un bien es generador de externalidades si su producción o su consumo, afecta a los beneficios o al bienestar de agentes distintos de sus productores o consumidores originales, sin que esta interdependencia tenga su reflejo en los precios.

Los efectos externos o externalidades son consumo no rival, (la contaminación que es un efecto externo, afecta simultáneamente a varios individuos). Formalmente, esto lo hace similar a los bienes públicos y, de hecho éstos pueden ser definidos como externalidades puras.

No obstante, desde el punto de vista conceptual, los bienes públicos se pueden diferenciar de las externalidades comunes en que éstas suelen ser la consecuencia no buscada de alguna actividad (la contaminación es un subproducto no deseado de la actividad productiva). Las externalidades pueden ser clasificadas en:

Positivas (economías externas): esta se da cuando la actuación del agente aumenta el bienestar de los receptores. Por ejemplo, si una persona utiliza medios de transporte público en vez de su automóvil, esto puede traer como consecuencia la reducción de la contaminación o de la congestión de vehículos en las calles. Cuando una persona se vacuna, reduce el riesgo de contagio a los demás.

Negativas (deseconomía): se da cuando la actuación de un agente disminuye el bienestar de otros. Ejemplo la contaminación, el ruido por obra de construcción, efecto del humo del tabaco sobre los fumadores pasivos.

De allí que los efectos de estas externalidades redundan en pérdida de la eficiencia económica dado que los agentes no pagan por las negativas ni reciben compensación por las positivas. En consecuencia, los precios de mercado, al no incluir estas valoraciones marginales, no dan señales que orienten eficientemente las decisiones de producción y consumo (Albi, E et al, 2000).

Por ejemplo, una empresa que en su proceso de producción de un bien X, emite humo que contamina el aire y perjudica a los residentes cercanos a la fábrica. La fig. 2.5, representa esta situación, la línea c_p es la función de oferta de la empresa, la cual es igual al coste marginal privado. La línea D es la demanda del mercado del producto X y mide el beneficio marginal privado que obtiene los consumidores de cada unidad del bien. La línea c_e refleja el coste marginal externo o daño marginal que causa cada unidad de X, a los residentes en la ciudad.

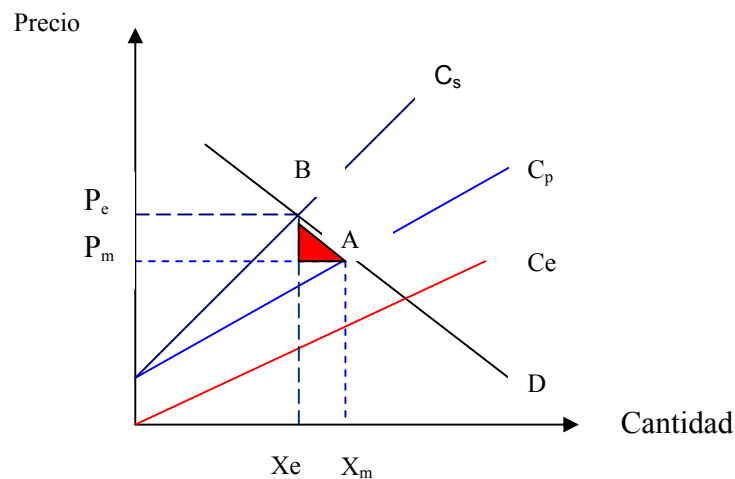


Figura 2.5. Efecto externo negativo en la producción de un bien x

El punto A, representa el equilibrio competitivo del mercado, donde el precio y la cantidad producida son respectivamente p_m y x_m . Sin embargo, este nivel de producción no es eficiente, pues es posible encontrar otro punto que permita que todos los agentes estén mejor. Si se reduce la producción de x_m a x_e se mejorará el bienestar de los residentes de la ciudad, y de esa forma, se podrá obtener una asignación Pareto eficiente, superior a la resultante del equilibrio competitivo.

Si llamamos c_s el coste marginal social, o coste para la sociedad ($c_p + c_e$), de producir una cantidad de x , representada por la línea c_s . Para esta nueva función de oferta social, el punto de equilibrio eficiente es B, donde el precio y la cantidad producida son respectivamente p_e y x_e .

Tal como muestra la Fig.2.5, el nivel eficiente de producción x_e es inferior al resultante del equilibrio competitivo x_m debido a que, al no tener la empresa que pagar por contaminar, el coste de la contaminación c_e no se incorpora al precio de venta, lo que ocasiona una producción excesiva del bien.

Por el contrario, si se considera la externalidad, el resultado será una ganancia neta para la sociedad (rectángulo sombreado en la Fig. 2.5), y se reducirá la sobreexplotación del recurso.

No obstante, el criterio de eficiencia no implica la eliminación total del efecto externo. Por tanto, corregir o internalizar una externalidad es lograr que los precios reflejen los costos y beneficios marginales de una actividad, de tal forma que esa actividad generadora de externalidad se ajuste a sus niveles eficiente.

En este sentido, para corregir el efecto externo ocasionado por una actividad productiva, se justifica la intervención del sector público. La cual puede ser por: *legislación básica, regulación, financiación y subastas de los derechos de propiedad*

Legislación básica. Para poder negociar el margen de ganancia generado por la externalidad entre las partes afectadas, se requiere determinar o delimitar el derecho de propiedad.

Al respecto, plantea Coase que si la información es perfecta y la negociación entre las partes afectada no es costosa, la asignación de los derechos de propiedad redundará en la internalización de la externalidad.

Ello genera la posibilidad de crear un mercado para el efecto externo; el cual sería capaz de establecer un precio por su emisión. Sin embargo, el teorema de Coase tiene una aplicación muy limitada por basarse en supuestos muy restrictivos (información perfecta y bajos costos de negociación).

En la realidad no se dan tales restricciones, por lo que se justifica una intervención pública que vaya más allá de la mera limitación de derechos de propiedad.

La regulación: se aplica cuando el sector público conoce el nivel eficiente de la externalidad; sin embargo la regulación plantea tres problemas: para determinar el nivel de contaminación óptimo es necesario conocer la función de daño marginal de los afectados, los cuales no son observables y se carece de incentivos para revelarlas correctamente.

El segundo problema, es que existen muchas empresas que generan efectos externos; lo que implicaría conocer la cuota de contaminación por cada empresa. Y en tercer lugar, la regulación es una solución coercitiva que puede resultar más difícil de aplicar en los casos de externalidades de efectos positivos.

No obstante, la regulación es una de las formas de intervención pública más utilizada y esta es ocasionada muchas veces, más por la presión social que por el cálculo económico en sí.

Financiación: el sector público puede lograr la internalización de la externalidad mediante subsidios e impuestos. A los que emiten efectos externos negativos se les aplica un impuesto correctivo o Pigouviano; por el contrario, cuando el efecto es positivo se debería aplicar una subvención. En un contexto de información perfecta la imposición y la regulación conducen a un mismo nivel de producción, la diferencia radica en la distribución de las ganancias.

Las subastas de los derechos de propiedad. Se emiten derechos de contaminación por una cantidad igual a la óptima con nivel de producción eficiente, negociándose entre empresas competitivas. El precio de venta de estos derechos vendría determinado por el valor marginal de la última unidad de contaminación permitida.

Si la intervención pública no se deriva de un análisis económico cuidadoso, puede conducir a situaciones ineficiente peores incluso que el equilibrio competido del mercado

En resumen, podemos decir que la existencia de externalidades impide que el precio refleje adecuadamente los costos y beneficios sociales. Por lo cual podemos concluir que en presencia de una externalidad negativa en un sistema de mercado, se producirá o consumirá más de lo socialmente deseable. La corrección de externalidades implica modificar el comportamiento del productor, para que disminuya su producción al óptimo social (x_e), y, subsecuentemente, la sobreexplotación del recurso natural.

2.2.1.2 Bienes públicos

Un bien público es aquel que se caracteriza por la **no rivalidad en el consumo**, es decir una vez producida una cantidad G de determinado bien, este puede ser consumido simultáneamente por todos los individuos. Esto implica que el costo marginal del consumo adicional por parte de un

individuo es cero. Pero, el costo de producir una unidad adicional de ese bien no es cero.

Es decir, la no rivalidad significa que el consumo de ese bien por parte de un individuo no disminuye la cantidad disponible para los demás. Tenemos como ejemplos de bienes públicos: las carreteras no congestionadas, la investigación médica básica, la defensa nacional, las leyes o tratados internacionales, emisiones abiertas de televisión y radio, el paisaje natural, los servicios ambientales, entre otros.

La no rivalidad establece una diferencia nítida entre los bienes públicos y los bienes privados. Cuando un bien es privado, cada unidad puede ser utilizada por un solo individuo. Por ejemplo, la pera que consume A, no puede ser consumida por B. Cuando un bien es público todos pueden consumir simultáneamente la misma unidad del bien.

Los bienes cuyo consumo solo es parcialmente rival se le denomina bienes *públicos impuros*, caso intermedio entre los bienes públicos puros y los bienes privados.

Los bienes públicos -puros e impuros- se suelen diferenciar en dos clases:

- 1 **Los no excluibles:** un bien público es no excluible cuando a un costo razonable no se puede impedir que consuma el bien quien no paga por él. Ejemplo: la defensa nacional, los servicios ambientales.
- 2 **Los excluibles:** un bien público es excluible cuando se puede excluir del consumo a quien no pague. Ejemplo: autopistas con peaje.

Esta diferencia, más que una propiedad intrínseca es cuestión de técnica que evoluciona con el tiempo. La diferencia entre bienes excluibles y no

excluíbles establece la posibilidad o imposibilidad de ser provistos por el mercado.

En el caso de bien no excluíble, es imposible su provisión privada dado que, no se puede evitar el consumo de quien no paga. Consecuentemente lo que haría cualquier persona, sería no pagar por el bien público, consumiendo a costo cero la cantidad pagada por el resto: - *usuario gratuito del bien público o free rider*-. Entonces, todos se comportarían igual, y nadie está dispuesto a pagar por el bien público, en consecuencia el bien no se produciría.

Sin embargo, en el caso de un bien público excluíble, la provisión privada si es posible; no obstante, esto sólo significa que el mercado produciría cantidades positivas del bien y no garantiza que el nivel de producción del mercado sea eficiente. En conclusión podemos decir que la provisión privada de un bien público – excluíble o no – es ineficiente.

A continuación analizaremos las condiciones que determinan una asignación eficiente de un bien público. Recordando que en la provisión eficiente de un bien público no se deba excluir a nadie de su consumo.

A objeto de determinar el nivel eficiente de provisión de un bien público, se supone que solo existen dos individuos A y B, dos bienes privados X e Y, y un bien público G. Con el prerrequisito de consumo en conjunto del bien público por parte de todos los individuos. La cantidad eficiente del bien público vendrá determinada por la condición Salmuelson:

$$RMS^A_{GY} + RMS^B_{GY} = RMT_{GY}$$

La cual establece que la producción de un bien público debe llevarse hasta el punto en el que la suma de valoraciones marginales individuales - *valoración marginal social* -, se iguale al costo marginal de producción del bien público en término del bien privado.

$$\begin{aligned} &\text{Maximizar } U^A(X^A, Y^A, G) \\ \text{Sujeto a: } &U^B(X^B, Y^B, G) = U^B \\ &F(X^A + X^B, Y^A + Y^B, G) = 0 \end{aligned}$$

para el bien privado tenemos: $RMS^A_{XY} = RMS^B_{XY} = RMT_{XY}$

En el caso del bien público. $RMS^A_{GY} + RMS^B_{GY} = RMT_{GY}$

Donde:

RMS^A_{GY} y RMS^B_{GY} son las valoraciones marginales del bien público en términos del bien privado para los individuos A y B,

RMT_{GY} es el coste marginal de producción del bien público en términos del bien privado Y.

Dado que cada unidad del bien público es consumida por todos los individuos, el lado de la izquierda de la EC, es el valor de la última unidad producida del bien público. El lado de la derecha es el costo marginal de producir cada unidad de bien público. Lo que implica que la producción de un bien público para que sea eficiente, debe ser igual al costo marginal de producción (Albi et al 2000)

La Fig. 2.6 representa la determinación del nivel eficiente de provisión de un bien público. La línea RMS^B_{GY} representa la valoración marginal que el individuo B le otorga a cada unidad adicional del bien público G, la misma se puede interpretar como una curva de demanda por parte del individuo B.

Por razones análogas RMS^A_{GY} representa la curva de demanda por parte de A. La demanda agregada (disposición total a pagar) se obtiene sumando verticalmente las curvas de demanda de A y B, la cual está representada por la recta $RMS^A_{GY} + RMS^B_{GY}$

La oferta del bien público está representado por la línea del coste marginal RMT_{GY} . El nivel de provisión eficiente se logra en el punto G*, donde los beneficios marginales sociales son iguales al coste marginal de producción.

En ese óptimo G^* cada individuo consume iguales cantidades de G , pero obtienen beneficios marginales distintos de su consumo. El individuo A obtiene un beneficio $0 T^A$ y el individuo B, un beneficio de $0 T^B$

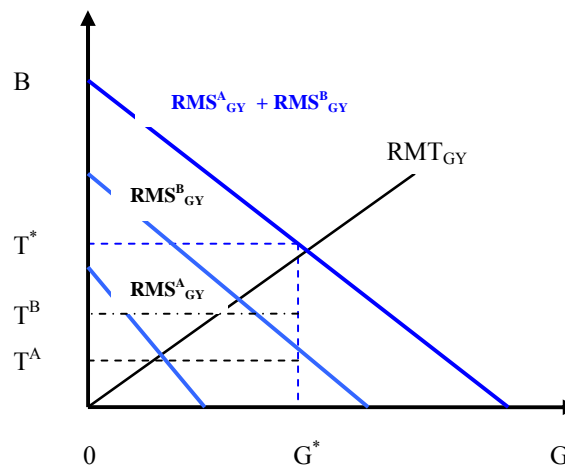


Figura 2.6. Provisión óptima de un bien público

Fuente: Albi et al 2000

El coste marginal del consumo por parte de un individuo es cero, y la exclusión de cualquier persona para el consumo de ese producto, es ineficiente.

Esta incapacidad del sector privado para proveer eficientemente los bienes públicos, da lugar a un fallo del mercado, que justifica la intervención del Estado a objeto de mejorar la asignación competitiva.

El sector público debe establecer un mecanismo de provisión que garantice a todos los individuos el nivel eficiente (condición Samuelson). Para ello es necesario conocer las funciones de demandas individuales para ese bien.

Esto conllevaría a establecer un mecanismo descentralizado de precios, en el cual todos consumen la misma cantidad pero pagan precios diferentes o precios personalizados - precios Lindahl-.

Mediante el sistema de precios de Lindahl se crearía una especie de cuasi mercado de bienes públicos en el que cada individuo demandaría la cantidad que desea, al precio que le ha sido asignado. Los precios de Lindahl son impuestos y basados en el principio del beneficio.

El esquema de los precios personalizados puede aplicarse sólo si el sector público conoce la valoración que el individuo da a ese bien público. Dado que estas demandas no son observables, el sector público solo podrá conocerlo si los individuos están dispuestos a revelarlas.

No obstante, esto tendría una doble valoración por parte del individuo, el cual tiende a comportarse como un usuario gratuito, conocido como el free rider.

La conclusión del análisis es que, si los bienes públicos abren la posibilidad de una intervención del estado para que mejore la eficiencia, eso no constituye una justificación absoluta, porque es poco probable que la propia actuación pública garantice la eficiencia. De esta forma la elección se planteará entre alternativas imperfectas: *asignaciones ineficientes en el mercado frente a asignaciones colectivas probablemente ineficiente*. En este contexto no es posible asegurar con generalidad que la provisión pública sea siempre preferida a la provisión privada.

En cuanto a los bienes y servicios ambientales, estos tienen la característica de bien público. Dado que no existe **exclusividad** en su consumo, lo que significa que cualquier persona puede usar estos bienes, sin mayores limitaciones. Y no hay **rivalidad** en su uso ya que varios individuos pueden consumirlo simultáneamente. En el cuadro 2.10 se muestra los bienes clasificados de acuerdo a estas dos características.

Cuadro 2.10 Ejemplos de bienes según las características de exclusividad y rivalidad

CARACTERISTICAS	EXCLUSIVIDAD	NO EXCLUSIVIDAD
RIVALIDAD	Transados en el mercado pan, casas, autos, productos agrícolas y forestales entre otros (I)	Bienes de propiedad tales como: peces, aves, animales salvajes y aguas subterráneas (II)
NO RIVALIDAD	Carreteras, caminos, túneles y puentes con peajes, piscinas y parques nacionales. (III)	Plazas públicas, defensa nacional, consumo de aire, diversidad biológica, atmósfera (IV)

Fuente: CONAMA, documento de trabajo nº 12. 1998

Los bienes ubicados en el cuadrante I, cumplen con las características tanto de rivalidad como exclusividad, los cuales son transados en el mercado.

Respecto a los bienes y servicios del cuadrante II, no se cumple el principio de exclusión, usualmente se llaman bienes de propiedad común y su utilización conduce a la sobreexplotación y a la sobre inversión en el sector. Sin embargo, como veremos posteriormente, hay otra interpretación sobre la propiedad común que se situaría en el III cuadrante al darse el requisito de la exclusividad.

En cuanto a cuadrante III, se encuentran los bienes que pueden ser consumidos simultáneamente por varios individuos, sobre los cuales es posible aplicar el principio de exclusión y por tanto generar un mercado cobrando una entrada o peaje.

En el cuadrante IV, se encuentran los bienes llamados *públicos puros*, en las cuáles no se cumple ninguna de las dos características (exclusividad y rivalidad). En esta categoría se encuentran una parte importante de los servicios ambientales como por ejemplo la diversidad biológica.

Los bienes que se encuentra en los cuadrantes II Y IV, poseen características que hacen imposible la existencia de un mercado, dado que no se puede controlar la entrada a él. La no exclusividad produce el

fenómeno **free rider**, el cual hace que los individuos no tengan incentivos para cuidar estos bienes y servicios. En consecuencia son sobreutilizados, sin que se manifieste la verdadera disposición a pagar por este bien.

2.2.1.3 Bienes de propiedad común

Frente a la idea generalmente extendida de propiedad común como propiedad de todos y sin posibilidad de exclusión, para autores como Ciriacy-Wantrup (1975) la propiedad común sería una propiedad real de un grupo de personas, al permitir la exclusión de otros usuarios potenciales y donde los propietarios no pierden el derecho sobre el recurso aunque no lo usen. Esto se hace mediante acuerdos institucionales que impedirían un uso competitivo individual. (Aguilera, 1988). Este tipo de gestión de los recursos ha sido utilizada con éxito históricamente por muchas sociedades de tipo tribal, siendo un buen principio de cara a la gestión sostenible de los ecosistemas.

2.2.1.4 Falla de mercado y falla de intervención gubernamental

La falla de mercado se refiere a que éste no muestra los verdaderos valores de la diversidad biológica, y puede ser local y global. El local se refiere a la falla del mercado nacional. Por ejemplo en Venezuela, una falla local podría ser los daños al ecosistema forestal que ocasiona la explotación minera en Imataca.

El mercado global es el mercado mundial; como ejemplo de falla global, tenemos la deforestación del Amazona. Al haber más conversión de los bosques a otras actividades, estamos contribuyendo al calentamiento de la atmósfera y a los cambios climáticos.

La falla de intervención gubernamental, está expresada por todas aquellas acciones que hacen los gobiernos en detrimento de la diversidad biológica. Por ejemplo, cuando subsidian programas que compiten con la conservación de los recursos naturales hacen que los costos para un particular sean menores y por lo tanto, explotará más dicho recurso (Pérez, J. 1998).

Por ejemplo, la conversión de un bosque para fines de agricultura. En una economía competitiva, el agricultor buscará igualar (punto A de la Fig. 2.7, en esta misma página), sus beneficios marginales (BMP), con sus costos marginales (CMP), convirtiendo el bosque desde 0 a x_m .

Además, si el gobierno da un subsidio a los agricultores, sus costos marginales serán mas bajos, desplazándose la curva hacia la derecha (CMP + SUB), teniendo como consecuencia mayor explotación del bosque, desde 0 hasta $(x_e + sub)$. La distancia desde x_m hasta $(x_e + sub)$, representa la falla del gobierno debido a la política de subsidio.

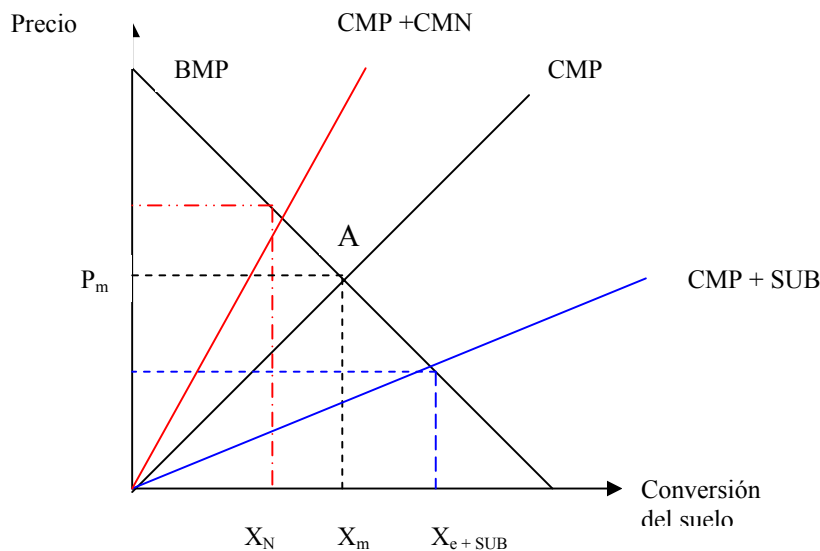


Figura 2.7. Falla de mercado y de intervención gubernamental

La lectura de la figura 2.7 debe procesar los siguientes aspectos:

- BMP: beneficios marginales privados por utilizar un recurso natural.
CMP: costos marginal que tendrá un privado, por hacer la conversión del bosque a la agricultura
SUB: subsidio dado por el gobierno
CMN: costos marginales acarreados a la sociedad de un país, por convertir el bosque en agricultura.

Por otra parte, si la sociedad de un país le cobrara al agricultor el daño por la pérdida de la diversidad biológica causada a la nación; entonces sus costos marginales serán mas altos, desplazándose la curva hacia la izquierda (CMP + CMN). Si se le impone al agricultor dicha falla, él explotará menos, desde 0 hasta (x_n). La distancia desde x_N hasta x_m , representa la falla de mercado nacional debido a la externalidad negativa.

En conclusión, podemos decir que las políticas de subsidio, generalmente, son contrarias a la conservación de hábitat y por ende de la biodiversidad. Así como también, el no considerar en los precios del mercado los costos del daño ocasionado a los ecosistemas.

2.3 Causas Socioeconómicas.

Podemos decir que las causas socioeconómicas del deterioro de la biodiversidad son las siguientes:

- el desconocimiento de las interrelaciones entre el ecosistema y el medio socioeconómico.
- falta de señales económicas que indiquen el costo de los daños sobre la biodiversidad
- la no existencia de precio de los bienes y servicios ambientales

Si bien estas causas son complejas, la responsabilidad de este deterioro recae especialmente en los gobiernos encargados de llevar a cabo la gestión de los sistemas biológicos; pues es el Estado quien estructura los programas de incentivos económicos.

El mercado tiene un rol importante en el diseño de políticas tendientes a revertir este problema; no obstante la experiencia ha demostrado que las fuerzas del mercado por sí solas tienden a reducir la diversidad biológica (Mc Neely et al 1990).

Esto se explica porque los beneficios sociales, los servicios ecosistémicos y los valores de no uso proveniente de la biodiversidad, tiene carácter de bienes públicos (ver 2.2.1.2), de modo que no todas las ganancias de conservarla recaen en quienes incurren en los costos de su preservación, ni todos los costos de destruirla afectan a quienes se benefician con reducirla (Swanson, T. 1995).

Esta situación hace que los valores, los cuales no son negociados en los mercados, generalmente no sean considerados en las tomas de decisiones correspondientes al uso de la diversidad biológica. En otras palabras, los costos y beneficios sociales del uso y conservación de la diversidad biológica difieren de los correspondientes costos y beneficios privados (Pearce y Moran. 1994). Por ejemplo para el mercado es más rentable urbanizar una zona que conservar los valores de la biodiversidad.

Al respecto Swanson (1995), divide las causas socioeconómicas en tres categorías: *elección de los caminos para el desarrollo, políticas inapropiadas, y la ausencia de instituciones capaces de internalizar los valores de la diversidad biológica.*

2.3.1 Elección de los caminos para el desarrollo

La tasa de descuento, es un ejemplo de la elección de los caminos para el desarrollo. Los valores de uso indirecto, de opción y de existencia son valores a futuro, los cuales implican incertidumbre y riesgo. La incertidumbre conlleva un coste o beneficio a futuro, que ordinariamente es “descontado” de los valores de los beneficios actuales del recurso.

Para obtener el valor presente neto (VPN) se utiliza como un artificio matemático la tasa de descuento, que es la variable que permite realizar este cálculo. Es importante recordar que esta tasa se obtiene mediante el porcentaje de interés que proporciona el mercado y refleja la preferencia de la gente entre usos alternativos.

Una tasa de interés alta refleja preferencia por proyecto de rentabilidad inmediata en el corto plazo, mientras que una tasa de interés baja lleva a la elección de opciones a largo plazo.

La elección de una alta tasa de interés de mercado implica que la tasa de descuento correspondiente refleja una mayor importancia del consumo presente, lo que representa mayor extracción de recursos naturales.

Cualquier tasa de descuento hace que toda valoración (costes o beneficios) aproximen a cero en un horizonte temporal de por ejemplo, 50 años. Esto es una prueba clara de que la valoración económica va por un lado y el funcionamiento de los ecosistemas por otro (Castilla, C. 1992).

Esta contraposición del efecto de las tasas de descuento sobre los niveles de diversidad biológica deja de manifiesto que la sociedad y en especial quienes la gobiernan, pueden elegir caminos para encausar el desarrollo a través de la manipulación de ciertas variables, como por ejemplo la tasa de descuento.

2.3.2 Aplicación de políticas inapropiadas

La aplicación de políticas inapropiadas, como causa socioeconómica del deterioro de la diversidad biológica, se refiere a los resultados ambientales negativos que genera la intervención del gobierno en el mercado.

Este tipo de políticas ha traído como consecuencia pérdida de biodiversidad. Por ejemplo, el gobierno de Brasil ha permitido deforestaciones extensivas que se han acelerado desde 1975, llegando a 60.000 kilómetros cuadrados al año durante la década de los ochenta.

A través de los créditos a los impuestos por inversión, las empresas brasileñas podían optar hasta por un 50 % de rebaja en sus impuestos a los retornos si invertían en actividades que desarrollasen la Región del Amazona. En 1985, se presentaron 631 proyectos ganaderos, lo que implicaba la conversión de los bosques para la habilitación de tierras para estos fines (Pearce D y Warford J.J. 1993)

Otro ejemplo lo constituye el subsidio otorgado por el gobierno de Chile; país en el cual se estima que entre 1974 y 1992 cerca de 200.000 Ha de bosques nativos fueron sustituidas por plantaciones forestales (Lara A, Villagran C y Kalin Arrollom, 1993) especialmente de pino radiata (*Pinus radiata*).

Esta situación cobra especial relevancia, si se considera que los bosques nativos Chilenos, presentan una alta diversidad biológica, exhiben un notable endemismo floral y dan refugio a algunas especies de coníferas que se encuentran entre las más longevas del mundo (Armesto, J.J et al 1996).

También podemos nombrar el caso de deforestación en Costa Rica (1940 – 1980), causada principalmente por la expansión del cultivo del café, del banano y finalmente, por la expansión de la actividad ganadera en el país.

Todas estas actividades fueron autorizadas por el Estado para el asentamiento de nuevos colonos (FONAFIFO 2000).

En Ecuador debido a la política agraria, tanto los propietarios - para evitar la invasión de su tierra o su expropiación - como los colonos (que debían demostrar que estaban utilizando la tierra), se vieron obligados por este sistema a talar entre el 50 y el 80 por ciento del bosque existente en sus predios (McKenzie 1998).

Este proceso de deforestación se inicia en la década del 70 y a comienzos de la década de los 90, la tasa de deforestación nacional se estimó entre 100.000 a 300.000 hectáreas anuales (Stewart&Gibson 1995). En 1998 se habían deforestado 25.000 km² (José Santamarta, 1999) y en la actualidad se estima que en la región de oriente ya se ha deforestado el 30% del bosque original (Sierra 1996), a una tasa anual del 2,4% (WRI 1994).

En Perú, la mayor parte de las intervenciones de la sociedad no indígena y de las empresas nacionales y extranjeras han contado con un marco muy flexible para la apropiación y extracción intensiva de los recursos naturales. Esto se refleja en la agricultura migratoria, la explotación petrolera, la minería aurífera "de quebradas", la extracción de madera y el cultivo de coca.

En Venezuela (1975 – 1988), más de la tercera parte del bosque primario al norte del Río Orinoco fue convertido para usos de agricultura. Al sur del Lago de Maracaibo se perdió el 90% del bosque y en los Llanos el 45% (Catalan A 1989 p. 21), y la tasa de deforestación anual fue del 1,1% entre 1990 y 1995, cerca del doble con respecto al resto de Suramérica (Roma: FAO, 1997, P. 188)

Para 1991, Venezuela había perdido 32% de sus espacios naturales al Norte del Orinoco por los desarrollos hidráulicos, la minería, la actividad agrícola, urbanismo y la quema de vegetación (MARN, 2000).

En este mismo orden de ideas, la deforestación, las actividades de extracción de oro y diamante, han causado deterioro de ecosistemas tan frágiles como la Amazonia y parte de Guayana, donde se ubican los mayores reservorios de Diversidad Biológica en el país.

Generalmente estas políticas son implementadas debido a una sobrevaloración de las actividades que compiten con la conservación o uso sustentable de la diversidad biológica.

2.3.3 Ausencia de Instituciones capaces de internalizar los valores de la Biodiversidad

En términos generales, esta falta de institucionalidad corresponde a la inexistencia de mercados para los valores de uso indirecto y de no uso provenientes de la diversidad biológica.

Estas carencias institucionales se ven reflejadas al tomar decisiones de carácter público y privado; en este sentido los agentes públicos tienden a favorecer y priorizar los valores económicos provenientes de diversidad biológica que son negociados en el mercado.

Otra muestra interesante de la falta de instituciones que velen por la captura del valor económico total de la diversidad biológica lo constituyen los actuales sistemas de cuentas nacionales -instrumento de contabilidad macroeconómica por excelencia- los cuales no consideran en su totalidad el agotamiento y degradación de los recursos naturales, los gastos de “protección” y de reparación del medio ambiente.

Los indicadores macroeconómicos, producto interno bruto (PIB) y producto nacional bruto (PNB) del sistema de cuentas nacionales no facilitan una política de optimización en el uso de los recursos naturales. Además no consideran los factores esenciales para el desarrollo sostenible tales como: el bienestar social, la calidad de vida y la equidad entre otros.

En síntesis, podemos decir que para revertir los efectos negativos de estas causas socioeconómicas, es necesario establecer una estructura de incentivos económicos de tal manera, que permita la inversión de recursos escasos en la conservación y el uso sustentable de la diversidad biológica.

PARTE III

ECONOMÍA AMBIENTAL

Cuando nos referimos a bienes de mercado, estamos haciendo alusión a aquellos que pueden ser demandados y ofrecidos libremente. Para valorar estos bienes, los economistas recurren básicamente a dos herramientas: *la teoría económica y la econometría*. Con la primera se establecen los argumentos para modelar una función de demanda; y con la segunda, la manera de representar la demanda en una ecuación estimada a partir de la evidencia empírica (Hueth. D.L y Mendieta. J.C 1998).

No obstante, los economistas para valorar los bienes sin mercado han modificado los métodos tradicionales de estimación de curva de demanda ingenizando nuevos métodos de recolección de datos; los cuales pueden ser por medio de simulación de mercados o estableciendo relaciones entre estos y los bienes privados, para tratar de encontrar su valor económico.

La teoría de valoración económica del medio ambiente se basa en la *Economía del Bienestar* recurriendo esencialmente a las medidas de cambios del bienestar, la cual ocurre cuando cambia la calidad de los recursos naturales (ibid).

En general los economistas, por ejemplo Bentham y Pigou, Dupuit, Walras, Marshall y Edgeworth, plantean la maximización del bienestar individual como objetivo de las políticas económicas.

3.1 *Economía del bienestar*

En palabras de Hueth y Mendieta (1998), podemos decir que la Economía del Bienestar trata de evaluar la condición óptima del bienestar de un individuo en términos de precios y cantidades.

Pero también es cierto que el bienestar personal o individual está limitado por razones técnicas y por el deseo y bienestar del resto de la gente. Razón que conllevó a los economistas de esta corriente, a preocuparse no solo de los objetivos de las políticas económicas, sino también de la eficiencia con la cual este objetivo debía ser alcanzado.

De ahí que establecieron tres metodologías. Primero que el analista o funcionario público decida lo que es bueno para la sociedad. Esta propuesta fue rechazada por poco científica y arbitraria. Segundo, agregación de los bienestares personales según criterios ponderados, la cual fué rechazada por la arbitrariedad en la asignación de los pesos individuales.

El tercer método propuesto por Kaldor en 1939, fue el más aceptado, basado no en la comparación del bienestar individual, sino en la noción de compensación (Azqueta D, 1994)

La base de la propuesta de Kaldor descansa en el criterio de Pareto, el cual dice que una política conduce al bienestar social si al menos una persona mejora su posición sin desmejorar la de otro. En la práctica esta política es poco común debido a que la misma, siempre tienen un impacto negativo en algún sector de la sociedad (Johanson – Steman. 1998).

Por lo que se refiere a las medidas del bienestar económico, estas son definidas por el *excedente del consumidor* y el *excedente del productor*, las cuales se obtienen por las curvas de oferta y demanda (ver figura 2.8), construida través de información sobre cantidades demandadas y ofrecidas de un bien, así como los respectivos rangos de precios entre los cuales se realizan las transacciones en los mercados.

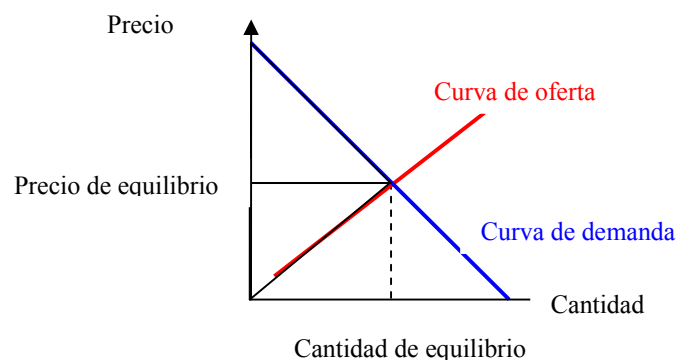


Figura. 2.8 curvas de oferta y demanda

El excedente del consumidor (EC), está representado por el área debajo de la curva de demanda de una persona por un bien cualquiera y por encima de la línea del precio de mercado de ese bien (fig. 2.9a).

Este trata de medir la ganancia o pérdida de bienestar experimentadas por un individuo cuya situación se ve modificada por algún evento económico, como es el caso de un cambio en el precio o un cambio en la cantidad. Es decir la diferencia, en términos intuitivos, entre lo que la persona estaría dispuesta a pagar por cada cantidad consumida de un bien, y lo que realmente paga.

Sumando las ganancias y restando las pérdidas de cualquier cambio económico se obtendrá, una medida que represente el valor social neto (Azqueta D. 1994).

El excedente del productor (EP), es el área por encima de la curva de oferta de un bien y por debajo del precio de mercado de ese bien (Fig. 2.9b). Estas medidas, según los economistas son indispensables, para calcular los impactos generados sobre el bienestar social a partir de modificaciones en los precios o en las cantidades del bien.

Los resultados obtenidos a partir de este procedimiento, sirven como evidencia para facilitar el diseño, análisis y evaluación de políticas que busquen un cambio en la dirección deseada respecto al bienestar del individuo.

Figura. 2.9a Curva de demanda y el excedente del consumidor

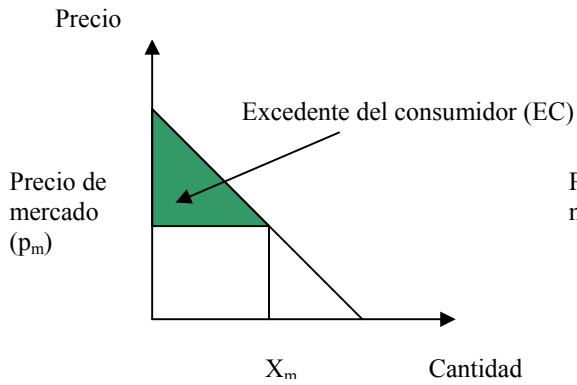
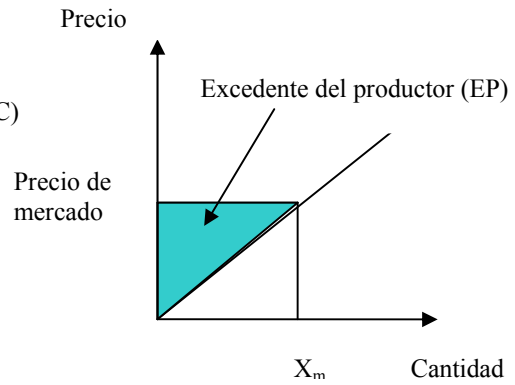


Figura. 2.9b Curva de oferta y el excedente del productor



Fuente: Diseño propio

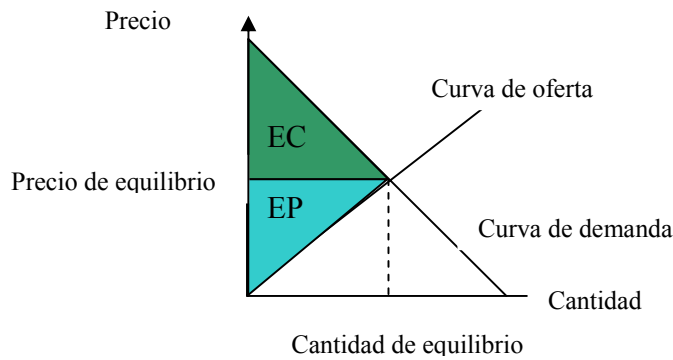


Figura. 2.9 Curva de demanda

Fuente: Diseño propio

3.2 Valoración económica

La valoración económica del medio ambiente consiste en dar valor monetario a bienes y servicios ambientales que no son transados en los mercados y por tanto no tienen precio explícito.

La noción de valoración económica de la diversidad biológica, sólo es capaz de reconocer aquellos valores asociados a una posición ética, denominada *subjetivismo antropocéntrico* (Oksamen, M 1997) que implica que el valor económico de un recurso natural es la sumatoria de los montos que están dispuestos a pagar todos los individuos involucrados en el uso o manejo de dicho recurso.

La disposición a pagar refleja las preferencias individuales por el bien en cuestión. De esta forma la valoración económica de un recurso natural o ambiental, es la medida monetaria de las preferencias individuales por dicho recurso.

Es importante aclarar, (de acuerdo al fundamento teórico de la economía neoclásica), que lo que se valora no es el medio ambiente o la vida en sí, sino las preferencias de las personas, por cambios en el estado del medio ambiente o por cambio en los niveles de riesgo para sus vidas (o la de otros seres humanos).

En este sentido, la valoración económica es antropomórfica e influenciada por la cultura del grupo poblacional al cual se le pregunta sus preferencias. Por tanto es una valoración para las generaciones actuales más que para las generaciones futuras (ibid).

Al aceptar que sean los consumidores los que determinen la estructura productiva y distributiva de la sociedad, supone aceptar como bueno: *el*

principio de la soberanía del consumidor y el sistema de democracia del mercado.

Los recursos naturales y ambientales tienen valor intrínseco, independiente de las preferencias que demuestren por ellos los seres humanos. La valoración económica se preocupa fundamentalmente en determinar una curva de demanda para los bienes y servicios ambientales, expresado en términos monetarios, o sea su disposición a pagar por los cambios en la calidad ambiental y en los recursos naturales.

En resumen podemos decir que las valoraciones del medio ambiente están basadas en los postulados de la economía neoclásica, específicamente en las preferencias individuales:

Vía preferencias reveladas – comportamiento observado a través de los precios de mercado.

Vía preferencias confirmadas – opiniones personales- generalmente manifestada a través de la disposición de pago (DAP) o de la disposición a aceptar compensación (DAA), pero despreciando los rechazos a responder o las respuestas de “protesta” o extremas (Boyle y Bishop. 1988)

3.2.1 Preferencias individuales. ¿Soberanía del consumidor?

La metodología para la valoración económica de los recursos naturales y ambientales se apoya en la teoría económica clásica, la cual consiste en medir los cambios en precios y cantidades de bienes privados. Esto supone que las personas conocen sus preferencias y tienen la propiedad de elección entre bienes privados y públicos, lo que se conoce como sustituibilidad.

La sustituibilidad establece una tasa de trade off entre pares de bienes, la cual subyace en el concepto económico de valor.

En este sentido, la medición del valor puede ser representada por medio de la disposición a pagar (DAP) o por medio de la disposición a aceptar (DAA), definidas en términos de cualquier otro bien que el individuo esté dispuesto a remplazar. En general este pago se plantea en términos monetarios.

Otro aspecto a analizar, de acuerdo a investigaciones de Sen (1993), Randll y Stoll (1980), Ruiz (1985), Norton (1986), Naredo (1996), Catilla (1992), y Martinez A (1995), entre otros, tiene que ver sobre el hecho de que los estudios de valoración económica basados únicamente en las preferencias individuales presentan ciertos conflictos

Por ejemplo, hablar de preferencias en “abstracto” es algo ficticio, dado que ellas están influenciadas por el contexto social, las cuales pueden ser creadas o modificadas por agentes tales como los medios de comunicación y la publicidad, que actúan como verdaderos distorsionantes de la naturaleza propia del individuo. Es decir las preferencias son creadas artificialmente de acuerdo a determinados intereses económicos, políticos, y sociales.

Además, como afirma Sen (1993) las preferencias reveladas (comportamiento individual) no revelan el comportamiento de la realidad social.

Así mismo, se desconocen las consecuencias del comportamiento humano basados en las preferencias sobre el medio ambiente, lo cual alcanza incluso a las ciencias que, como la ecología, estudian el comportamiento de los ecosistemas (Norton 1986).

Los conceptos DAA y DAP (los cuales pretenden medir las preferencias confirmadas) también presentan varios problemas. La mínima DAA compensación por la pérdida de un bien tiende a ser mayor que la disposición a pagar (DAP) por seguir disponiendo del recurso (Randll y Stoll

1980). La primera no está sujeta a restricciones monetarias, mientras que la segunda si pues depende del nivel de ingreso.

De todo el análisis anterior se puede concluir: la DAA y la DAP depende de la situación o contexto social donde se inserte el individuo. Esto es particularmente grave en las economías de baja renta donde puede haber una disposición a pagar muy reducida por determinadas acciones ambientales. Sería errónea una política que, atendiendo solo señales de disposición a pagar, dejara de efectuar inversiones en conservación y uso sustentable de los recursos naturales, que redunden en beneficios sociales a mediano y largo plazo (Ruiz 1985).

El problema práctico de la valoración económica es el de obtener estimados creíbles en un contexto en el que no existen mercados para los bienes en cuestión. Discusión importante para los países en vías de desarrollo, que por lo general son los que tienen la mayor riqueza en recursos naturales y diversidad biológica.

La discusión en estos países, entre desarrollo y medio ambiente, se centra en que se le asigna una baja prioridad al medio ambiente y los recursos naturales. Si la biodiversidad y los recursos biológicos son correctamente valorados, sería más fácil comprender que el desarrollo y la protección del medio ambiente no son procesos opuestos sino necesarios, para lograr un verdadero desarrollo sostenible.

De allí la importancia de tener presente *el valor económico total* que considere tanto *los valores susceptibles a precios monetarios como los valores inconmensurables*.

3.3 Valor Económico Total (VET).

Los valores económicos asociados a la protección de la diversidad biológica son diversos y de distintos tipos. El valor económico total (VET), conceptualmente permite agrupar la totalidad de los diferentes valores económicos de la diversidad biológica, distinguiendo las distintas maneras en que éstos benefician al ser humano (Pearce et al, 1994).

En términos simples, el VET de la diversidad biológica viene dado por *los valores de uso (VU) y valores de no uso (VNU)*. Los VU, están asociados a la satisfacción de preferencias y necesidades derivadas del uso de los recursos biológicos. Los cuáles, a su vez se dividen en: *valores de uso directo, valores de uso indirecto y valores de uso de opción o valor potencial*.

3.3.1 Valor de uso directo (VUD)

El valor de uso directo se refiere a los ingresos por venta de bienes derivados de la biodiversidad y los recursos biológicos, que son los bienes provistos por un ecosistema boscoso, tales como madera, alimentos, materiales para artesanía y para la construcción, forrajes, plantas medicinales y ornamentales, etc. Su valor es medido por los ingresos obtenidos a precios de mercados.

Se les denomina valores de uso directo, en cuanto reportan beneficios a los seres humanos, a través de productos y/o servicios. Es el más obvio aunque, a veces no es posible medirlo en términos económicos. Por ejemplo, en el caso de un bosque se puede evaluar el valor directo de la madera mediante los precios vigentes en el mercado. Si embargo, en el caso de las plantas medicinales, ¿cómo se podría evaluar el valor directo de las personas que han sido curadas? (Costanza, R., 2000).

El valor de uso directo, puede ser dividido en *extractivos y no extractivos*. Los

valores de uso directo extractivos, incluyen: insectos, peces, fibras, resinas, plantas medicinales, leña, hongos, material para la construcción. Estos a su vez, dependiendo de si son negociados o no en los mercados, se pueden diferenciar en valores de uso directo extractivo de *consumo* y de *producción*.

Los valores de uso directo no extractivos, incluyen el disfrute recreacional, ecoturismo, la apreciación estética, el uso de los entornos silvestres para filmaciones, investigación científica, etc. (Ver la figura 2.10).

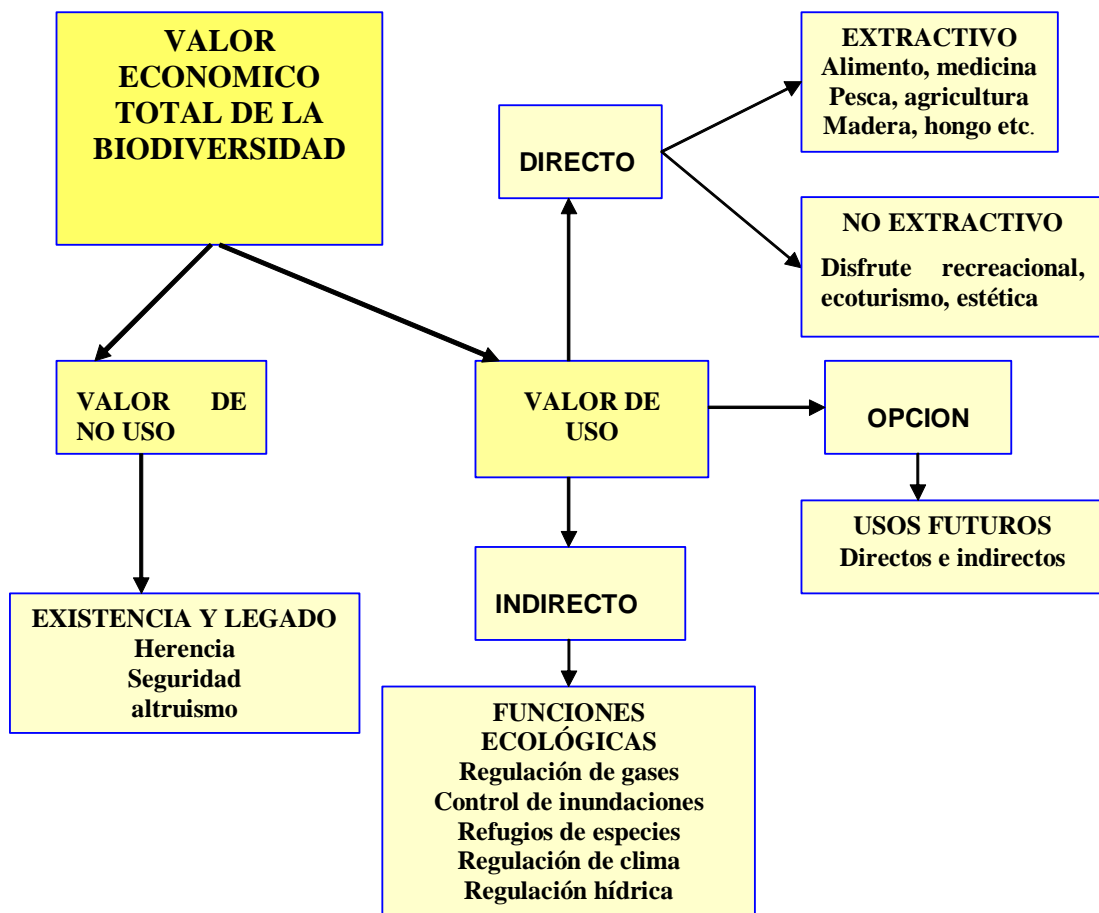


Figura 2.10 Valor económico total asociado a la protección de la diversidad biológica

Fuente: diseño propio

3.3.2 Valor de uso indirecto (VUI)

Los valores de uso indirecto de la diversidad biológica corresponden principalmente a los servicios ambientales o ecosistémicas (Pearce et al, 1994; Barbier et al 1996),

Estas funciones o servicios ambientales cumplen un rol regulador o de apoyo a las actividades económicas asociadas al recurso, beneficiando a la sociedad entera. Su valor económico reside en que sustentan los recursos biológicos asociado a los valores de uso directo, permitiendo la actividad económica e incrementando el bienestar de las personas. La conservación de la biodiversidad y los recursos biológicos, en términos de valores de uso indirecto, reporta grandes beneficios (ver sección 1.2 y 1.3).

Las contribuciones económicas de estas funciones no son negociadas en los mercados y, en general, se excluyen en los procesos de gestión de los sistemas biológicos (Barbier et al 1996)

3.3.3 Valor de uso opcional (VUO)

El valor de opción es el valor de los beneficios esperados y que la gente está dispuesta a pagar para conservar un activo y disponer de él en el futuro. Se aplica en casos de usos potenciales no conocidos, por ejemplo: el valor de opción del bosque como hábitat de especies probables para producir bienes farmacéuticas y agrícolas (Pearce y Turner 1995)

3.3.4 Valor de no uso (VNU)

El valor de no uso, no implica interacciones hombre – medio, y se asocia al valor intrínscico del recurso biológico. Se puede expresar en *valor de existencia* (VE) y *valor de legado* (VL).

El valor de existencia es el valor del recurso per se, sin relación con usos

actuales o futuros.

El valor de legado, corresponde al deseo de ciertos individuos de mantener los recursos biológicos, para el uso de sus herederos y de las generaciones futuras. No hace referencia a usos futuros definidos por la generación actual, sino que se deja la decisión a las generaciones futuras.

En general, podemos decir que el valor de no uso, no está asociado a ningún tipo de uso actual o futuro sino mas bien a motivos más altruistas.

En este orden de ideas, según Stenman, J (1998), las razones por las cuales las personas están dispuestas a pagar por la preservación de especies, se puede interpretar bajo dos categorías: consumo *psíquico* y *consumo de altruismo*.

El consumo psíquico esta relacionado con las personas que obtienen utilidad por el solo hecho de pensar en lugares vírgenes o animales salvajes. Y la noción de *consumo de altruismo* proviene de que, en ciertas ocasiones, nos preocupa y valoramos el bienestar de otros individuos, ya sean seres humanos actuales y futuros, y/o seres no humanos.

El autor distingue tres tipos de altruismo: *filantrópico*, basados en el bienestar de las personas actualmente existentes; *donación*, basados en las generaciones futuras; y *no antropocéntrico*, basados en seres no humanos.

En resumen, el valor económico total deja de manifiesto que la biodiversidad ofrece variedad de bienes y servicios. Desde bienes tangibles básicos para la subsistencia -comida y plantas medicinales-, los servicios ecosistémicos que apoyan la totalidad de las actividades humanas, hasta valores intangibles.

Es decir, el VET correspondiente a la valoración de la diversidad biológica es la suma de todos los valores analizados, los cuales se resume en la figura 2.10 y en la ecuación siguiente:

ECUACIÓN DEL VALOR ECONOMICO TOTAL (VET)

$$\mathbf{VET = VU + VNU}$$

$$VU = VUD + VUI + VO$$

$$VNU = VE + VL$$

Quedando la ecuación

$$\mathbf{VET = (VUD + VUI + VO) + (VE + VL)}$$

Donde:

VET= valor economico total

VUD= valor de uso directo

VUI= valor de uso indirecto

VO= valor de opción

VE= valor de existencia

VL= valor de legado

3.4 Técnicas de Valoración Económica

Diversos bienes ambientales han sido evaluados en términos económicos. No obstante las valoraciones concentradas en la diversidad biológica *per se* son polémicas y escasas, las cuales se pueden explicar por lo complejo del conocimiento total de la misma y de la incomensuralidad de sus bienes y servicios.

En general, los procesos de valoración mas conocidos en la bibliografía (Azqueta 1995, Cardélls F 1995, Pearce et al 1995, Castellano et al 1997),

se centran en los siguientes métodos básicos: Precios hedónicos, Valoración contingente, Costes evitados, Coste de reposición, Coste del viaje, Costes comparados y valoración multicriterio (para éste último, ver apartado 4.5)

Los métodos de valoración económica se explicaran de acuerdo al enfoque de las técnicas directas o de construcción de preferencias y las indirectas, dependiendo de cómo se obtiene la información.

3.4.1 Enfoque de las técnicas directas o construcción de preferencias

Las técnicas directas persiguen estimar el valor económico a través del uso de encuestas o técnicas experimentales, en las cuales se Pregunta a las personas por sus preferencias en relación a la conservación o alteración de la diversidad biológica.

Esta técnica se basa en el *enfoque de precios de mercados simulados o hipotéticos*, la cual es utilizada cuando en los mercados la información es mínima o no existe.

En estas circunstancias, se les pregunta a las personas su disposición a pagar (DAP) por un beneficio ambiental o su disposición a aceptar (DAA) compensación por un perjuicio ambiental relacionado con la diversidad biológica.

De esta forma, en vez de medir el comportamiento de las personas en situaciones reales, se intenta medir sus preferencias en situaciones hipotéticas. Por lo que esta técnica se usa especialmente para tratar de medir los valores de no uso provenientes de la diversidad biológica.

Este enfoque, incluye métodos como la *valoración contingente (MCV)*, y la *jerarquía contingente*

3.4.1.1 Método de valoración contingente (MVC)

El método de valoración contingente es una de las técnicas para estimar el valor económico de los servicios ambientales provistos por los ecosistemas, para los cuales no existe mercado. Se trata de simular un mercado a través de encuestas a los consumidores potenciales de servicios ambientales.

A las personas se les pregunta por la máxima cantidad de dinero que estarían dispuestos a pagar por el servicio ambiental si tuvieran que compararlo, como hacen con los demás bienes que tienen mercado. De ahí se deduce el valor económico que para el consumidor tiene el servicio ambiental, objeto de estudio (Riera 1994).

Este método supone que las personas encuestadas responderán ante la simulación del mercado de servicios ambientales, de la misma forma que lo hacen ante un mercado real de bienes y servicios (ibid)

La valoración contingente implica la obtención de una muestra de la población de interés, para la aplicación de las encuestas. Si la muestra es una buena representación de la población, la media muestral de la disponibilidad a pagar per capita (o por familia) puede simplemente ser atribuida a cada uno de los beneficiarios de la población de tamaño "N". Así, los beneficios totales generados por los servicios ambientales se obtienen a partir del producto de "N" por la DAP media per capita.

La creación de un mercado hipotético implica la formulación de un cuestionario que incluye tres elementos (ibid): En primer lugar, es necesario proporcionar a la persona encuestada la información sobre el servicio ambiental que se pretende valorar, de modo que éste pueda conocer adecuadamente el problema que se está tratando.

En segundo lugar, se ha de abordar la formulación de la pregunta sobre la DAP. Para ello debe quedar claro el vehículo y frecuencia del pago (adquisición de una entrada, contribución a un fondo para la protección de la naturaleza, etc.) así como el formato de la pregunta de DAP, es decir, si la pregunta sobre la DAP es abierta (¿cuánto es lo máximo que usted pagaría?), o de tipo referéndum o dicotómico (responder "sí" o "no" a una determinada cantidad propuesta) o una combinación de ambas (formato mixto).

Al respecto, Hanemann (1994) señala que el formato dicotómico puede eliminar muchos de los sesgos que aparecen con el formato abierto. Sin embargo, otros afirman que el formato abierto proporciona estimaciones más exactas (Schulze, 1993) y que bajo el formato dicotómico puede aparecer un posible sesgo al alza ya que el precio de salida mostrado al individuo le proporciona información sobre el bien objeto de estudio (Schulze *et al.*, 1996).

En tercer lugar, se obtiene información sobre las características socioeconómicas de las personas encuestadas con la finalidad de poder estimar una función de valor, donde la DAP expresada venga explicada por esas mismas características y otras variables relevantes (Saz, Pérez y Barreiro, 1998).

La aplicación del método de valoración contingente es habitual en los Estados Unidos y en los países del centro y norte de Europa. Su introducción en los países de habla hispana ha sido tardía, pero los pocos estudios realizados muestran un gran potencial para la aplicación de dicho método (Riera, 1994).

En Estados Unidos, ese método ha sido utilizado desde principios de la década de los sesenta. Por ejemplo, para estimar: los beneficios de la recreación al aire libre, los derivados del control de la contaminación

atmosférica; para valorar el servicio ambiental de recreación en distintas áreas naturales; entre otros.

El informe de la Comisión NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA dirigida por los dos premios Nobel Kenneth Arrow y Robert Solow) del Ministerio de Comercio de los Estados Unidos de enero de 1993, se manifestó claramente favorable a la utilización de la valoración contingente, aunque recomendaba una serie de medidas bastante estrictas en su diseño y aplicación (ibid).

En resumen, la base teórica del MVC es la teoría del bienestar y el supuesto del comportamiento racional del consumidor. La esencia del método, consiste en estimar la disposición a pagar con base en la percepción del beneficio del individuo, a través del uso de encuestas. La ventaja del método se centra en su capacidad de valorar bienes que no tienen un mercado real, como el caso de la diversidad biológica determinando valores de no uso. Su eficacia depende mucho de la ética del investigador y del buen diseño de las encuestas, entrevistas y cuestionarios.

3.4.2 Enfoque de las técnicas indirectas

Se basan en observaciones sobre el comportamiento de los individuos en mercados convencionales que se relacionan con los bienes que no tienen mercados. Parten del hecho de que existen unas preferencias reveladas por parte de los individuos. Por lo tanto, el precio que pagan los consumidores por un bien, representará para ellos, al menos el valor en términos de utilidad.

Las técnicas indirectas estiman el valor económico de la diversidad biológica a través de la información presente en los mercados. Estas técnicas sólo

miden el valor de uso de la diversidad biológica. Se basan en los *enfoques de precios actuales de mercado o mercados existentes y en los precios de mercados sustitutos*.

El enfoque de precios de mercados existentes corresponde a los usos típicamente en los análisis costo/beneficio. Sin embargo, también han sido utilizados para determinar el valor económico de bienes y servicios ambientales. Usan los precios de mercado directamente como indicadores del valor monetario de los bienes y servicios provistos por la diversidad biológica, basados en el supuesto de que los precios reflejan su escasez económica y en que son económicamente eficientes. En este enfoque, la diversidad biológica es vista como un factor de producción (Filio F y Claro E 1998).

Estas técnicas o enfoques son de utilidad cuando lo que se persigue es estimar el costo de oportunidad de conservar la diversidad biológica, es decir, cuando se quiere estimar el valor económico asociado a su deterioro.

Por ejemplo, se desea preservar un bosque nativo, el cual se quiere explotar con fines forestales. El costo de oportunidad de preservar el bosque corresponde a los beneficios sociales que la explotación del mismo traería. Este enfoque no mide los beneficios de conservar la diversidad biológica, sino cuanto se debe dejar de ganar para poder conservarla.

Dentro de este enfoque se distinguen los siguientes métodos:

1. cambios en la función producción o método insumo - producto o dosis - respuesta
2. costos de oportunidad
3. cambio en los ingresos
4. costos de reposición

5. gastos preventivos
6. costos de reasentamiento.

El enfoque de precios de mercados sustitutos persigue evaluar el valor económico de la diversidad biológica por medio del examen de la demanda de bienes relacionados o complementarios en el mercado de bienes privados. Se basa en el hecho de que algunos beneficios de los servicios ambientales pueden ser reflejados indirectamente en: el gasto del consumidor, los precios de mercado de bienes y servicios, y/o en el nivel de productividad de algunas actividades del mercado.

Este permite estimar el valor asociado a los usos directos no extractivos, tales como ecoturismo, recreación, etc. Dentro de este enfoque podemos mencionar *los métodos de coste de viaje (MCV) y precios hedónicos*.

3.4.2.1 Método basado en la función de productividad.

También llamada técnica del cambio en la producción, método insumo-producto o dosis -respuesta. Este método relaciona el bienestar de las personas con un cambio medible en la calidad o cantidad de un recurso natural (Mäler, 1992).

El enfoque de la función de producción puede ser utilizado para estimar el valor de uso indirecto de los servicios ambientales, a través de su contribución a las actividades de mercado.

3.4.2.2. Método de Costo de reposición

El método de coste de reposición es muy utilizado para valorar daños en ecosistemas naturales, con el fin de cobrar las indemnizaciones correspondientes a los infractores.

Por lo tanto, se cuantifica el valor de un recurso natural en función del coste que habría que desembolsar para lograr la situación óptima o la anterior al daño producido (Cardells 1997). Ejemplo típico es la restauración de áreas degradadas por la extracción de materiales a cielo abierto; en este sentido habrá que considerar: Aportes de tierra vegetal, planta de tamaño adecuado, y periodo de tiempo en que la vegetación implantada alcanza el tamaño de la preexistente; todo esto, con el fin de realizar la capitalización correspondiente

Este enfoque es válido cuando se aplica a trabajos con algunas restricciones normativas. Por ejemplo, en una situación en la que existe cierto nivel obligatorio de calidad del agua. En este caso, se puede usar el costo de alcanzar esa calidad como una aproximación del beneficio obtenido por mantener dicha calidad.

La limitación principal de este método, es la imposibilidad de reponer o recuperar en la práctica los recursos o ecosistemas originales. En el caso de un sustituto falla la base teórica, y no se debe aplicar.

2.4.2.3. Método de Costo de oportunidad

En el método del Costo de Oportunidad no se pretende estimar directamente ningún beneficio sino el costo de una actividad causante de cambios en el medio ambiente, los cuales son estimados para establecer una referencia de las ganancias que se obtendrían en la mejor alternativa posible. Este método es bastante útil en la evaluación de proyectos mineros o energéticos.

3.4.2.4. Método de Coste de viaje (MCV)

El MCV, parte del supuesto según el cual, el bien ambiental objeto de análisis está relacionado con algún bien privado en forma concreta. Es decir, el disfrute de un bien ambiental requiere del consumo de uno o varios bienes privados. Por ejemplo además del costo de acceso al recurso, para disfrutar

de los paisajes naturales, parques nacionales; se requiere incurrir en los siguientes costos:

- directos del transporte -coste de gasolina por Km. recorrido, depreciación y mantenimiento del vehículo, pasaje de autobús o boleto aéreo-,
- de oportunidad del tiempo empleado, -para ir, venir y estar en el sitio de recreación- el cual se determina en termino de salario no percibido
- de alimentación y hospedaje como una medida de la disposición a pagar por las característica de un determinado lugar.

El MCV se aplica especialmente en situaciones que persiguen estimar el valor económico de áreas naturales, que cumplen una función de recreación. Este método, basado en encuestas, ha sido utilizado extensivamente especialmente en países desarrollados, con la finalidad de estimar los servicios ambientales que proveen los sitios de recreación (Riera 1994)

3.4.2.5. Método de precios hedónicos

El método de los precios hedónicos se aplica a los servicios ambientales tales como: la calidad del aire, la belleza escénica, o la fertilidad del suelo; que son parte del proceso de formación de precios de otros bienes y servicios privados. Los precios hedónicos se obtienen por desagregación de estos últimos, a fin de determinar la contribución relativa de los atributos ambientales al bienestar

El método pretende estimar un precio para un conjunto de atributos implícitos dentro de un bien de mercado. Esta relación con los bienes ambientales y los recursos naturales, se basa en que algunos de éstos forman parte del conjunto de características implícitas que pueden tener algunos bienes que se transan en el mercado.

Por ejemplo, la cercanía a calles con altos niveles de ruido, disponibilidad de vistas a parques o paisajes y la exposición a la contaminación del aire, son algunos de los atributos ambientales que pueden influir de manera negativa en unos casos y positivos en otros sobre el valor de la propiedad (Lee, D y Mendieta, J. 1998).

En este sentido, se trata de discernir, en el precio de un bien, cual es su incremento o disminución en función de encontrarse en una posición ambiental favorable o desfavorable. Ejemplo típico es la evaluación del coste ambiental del ruido, comparando dos viviendas exactamente iguales, una situada en zona ruidosa y otra en una silenciosa.

La diferencia de precio se le atribuye estrictamente al ruido. Lógicamente, para llegar a discernir en cuanto contribuye el paisaje en el valor catastral, se analizan los componentes del precio mediante regresión múltiple.

En la figura 2.11, se presenta un resumen de las técnicas utilizadas para la asignación de valor económico a los bienes y servicios asociados a la diversidad biológica. La justificación de cada uno de los métodos descritos descansa en el criterio de si un recurso ambiental es objeto de intercambio en el mercado.

El concepto de las preferencias individuales juega un rol central en los procedimientos de valoración. En base a estas consideraciones se ha discutido mucho sobre la pertinencia y validez de la valoración económica del ambiente, tanto entre los mismos economistas como los cuestionamientos provenientes de la biología. El énfasis de la discusión está puesto en los valores de uso indirectos y en los valores de no-uso.

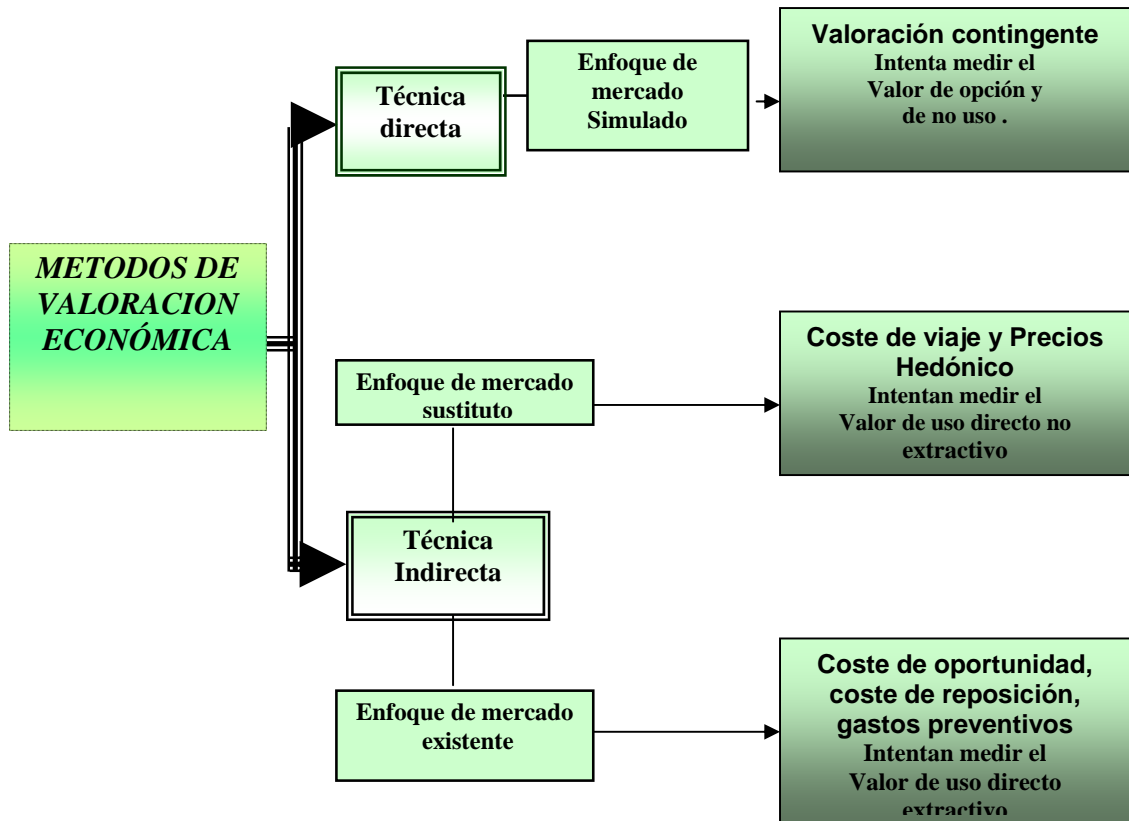


Figura 2.11. Topología de las técnicas para la asignación de valor económico a los bienes y servicios asociados a la diversidad biológica

Fuente: diseño propio

Otras cuestiones que se relacionan con esa discusión, tienen que ver con el hecho de que la valoración, al poner el acento en las preferencias, considera al medio ambiente bajo el estereotipo de un bien de mercado y no como un conjunto de bienes colectivos. La valoración carece de un análisis normativo y no enfrenta el problema de la incertidumbre sobre el manejo futuro de los recursos biológicos (Hanemann 1988).

La carencia de un conocimiento suficiente impide poder establecer el verdadero valor económico de cualquier elemento de la diversidad biológica (Ehrenfeld 1988). Dado que el interés recae en la medición de las

preferencias individuales por el ambiente, la concepción antropocéntrica de la economía continúa con una tradición utilitaria e instrumentalista (Randall 1988). Más importante que la valoración de las preferencias es el reclamo de poner más atención a la disminución acelerada de los recursos naturales.

En fin, podemos hacer algunas reflexiones sobre la valoración económica, puesto que se le han señalado una serie de fallas (Barbier 1990) que limitan la correcta toma de decisiones económicas sobre el manejo y uso de recursos.

Estas provienen de las fallas del mercado (ver sección 2.2.1), que al no reflejar las alteraciones que sufren las funciones ecológicas, y/o las externalidades ambientales, así como tampoco la pérdida del capital natural que sacrifica el ingreso y el bienestar futuros, ni la pérdida de especies y áreas naturales, generan que tanto el desarrollo como los esfuerzos de conservación tienen costos sociales cada vez más elevados.

En los países menos desarrollados, los factores que limitan una valoración de mercado de los recursos naturales son la pobreza crítica, las disparidades de ingresos, la presencia dominante de los monopolios, así como la insuficiencia de capital. Las políticas económicas actúan generalmente a favor de la excesiva pérdida de vida silvestre y de recursos naturales (sección 2.3.2).

Es importante destacar la distinción entre el valor y la valoración de la biodiversidad. La valoración recae básicamente en los recursos que tienen un uso directo por el mercado, o que tienen unas preferencias definidas.

La diferencia que hay entre el valor y la valoración obedece al hecho de que no todos los recursos de la biodiversidad -que son la mayoría- pueden ser objeto de un precio. Sobre todo, teniendo en cuenta la tipología de valores de uso indirecto, de opción y de existencia. Podríamos incluso atrevernos a

decir que estos últimos encierran una valoración mucho mayor a la valoración del mercado, si consideramos contextos a nivel nacional, regional e internacional.

Muchos investigadores y aún los economistas del ambiente están de acuerdo en que los recursos genéticos, los microorganismos, las especies de plantas y animales todavía desconocidas, tienen un valor incalculable por el potencial aporte que pueden realizar a la investigación médica, así como a la agricultura e industria. En esta apreciación se debería incluir también el valor que encierran los conocimientos "tradicionales".

Es importante destacar que las técnicas de valoración económica no apuntan a entregar el valor de la diversidad biológica *per se*, sino estimaciones del valor económico asociado a ciertos bienes o servicios compatibles con la conservación de la diversidad biológica. Estas estimaciones dan el mínimo valor económico que debería reportar la conservación de la biodiversidad para que fuese una alternativa de uso económicamente justificable.

La valoración económica puede ser relevante para tomar decisiones, pero tiene sus limitaciones ya que si se toma en cuenta sólo la base de la valoración económica, se ignoraría que los demás entes involucrados en el desarrollo económico tienen múltiples objetivos – no solamente el económico- , y que también son parte de la toma de decisiones.

El valor económico puede ser medido con dificultades, para ello cuenta con instrumentos que son todavía imperfectos. Pero el valor intrínseco no puede cuantificarse, por lo cual en términos prácticos los científicos de la economía ecológica, la descalifican como metodología (Castilla C 1992, Martinez, A 1995, Naredo 1987, entre otros).

Valorar algo que realmente se desconoce (incluso a nivel científico) es, cuando menos, temerario. De ahí la recomendación cada vez más extendida

de utilizar principios de prevención y precaución en la gestión del medio ambiente.

En resumen, podemos decir que la valoración monetaria de la diversidad biológica tiene sus limitaciones; se necesitan muchos supuestos que la hacen muy criticable y en los casos que se puedan intentar, no es totalmente aconsejable para la gestión ambiental.

Se puede usar a nivel ilustrativo con todas las advertencias necesarias. Es un arma de doble filo, la cual se debe manejar con mucha delicadeza y honestidad. La tentación de poner precio para que el mercado dirija la gestión es un riesgo que hay que tener presente. Desde una perspectiva más ecológica, la conservación de la diversidad biológica debe responder a criterios morales más que a consideraciones de eficiencia económica (Castilla, C., 1992).

Por último, se presentan en el cuadro 2.11 los métodos de evaluación cuantitativos más empleados, así como sus limitaciones, según estudios realizados por Barbier et al (1997), King D y Mazzota (1999), Stuij et al (2002), y otros.

Cuadro 2.11 Resumen de los métodos de valoración económica mas utilizados y sus limitaciones

Método	Aplicado a...	Descripción e importancia	Inconvenientes y limitaciones
Costo de daño evitado, coste de reemplazo	Valores de uso indirecto	Se puede estimar el costo de la remoción del contaminante orgánico o de cualquier otro contaminante a partir del costo de construcción y funcionamiento de una planta de tratamiento.	Se presume que el costo de daño evitado de sustitución es comparable al beneficio original. Pero diversas circunstancias externas pueden cambiar el valor del beneficio original esperado y en consecuencia la aplicación de éste método puede dar lugar a subestimaciones o sobre valoraciones
Coste de viaje	Recreación y turismo	Se estima el valor recreacional del sitio a partir de la suma de dinero que gasta la gente en llegar a ese lugar.	Solo sirve para obtener estimaciones. Se puede incurrir en sobreestimaciones porque es posible que el sitio en sí, no sea el único motivo por el cual se viaja. También es necesario contar con muchos datos cuantitativos.
Precios hedónicos	Algunos aspectos del valor de uso indirecto, de uso futuro y de no uso.	Se utiliza cuando los valores de los ecosistemas ejercen influencia en los precios de los bienes que se comercializan.	Solo capta la voluntad de la gente de pagar por su beneficio percibido. Si la gente no es consciente del vínculo que existe entre el atributo y el beneficio para si mismo, el valor no se refleja en el precio. Este método exige un uso muy intensivo de datos
Valoración contingente	Valores del turismo y de no uso	Se le pregunta directamente a la gente cuanto está dispuesto a pagar por servicios ambientales concretos. A menudo es la única manera de estimar el valor de no uso.	En la entrevista, se pueden introducir posibles sesgos. También es incierto si la gente en realidad está dispuesta a pagar la cantidad indicada en la entrevista. Es el método mas controversial, pero es una de las pocas manera de asignar un valor monetario a los valores de no uso de los ecosistemas, que no involucra compra en el mercado.
Elección contingente	Todos los bienes y servicios provenientes del ecosistema	Los valores se estiman preguntando a la gente que habrá concesiones mutuas y comparaciones entre series de servicios ambientales	No se pregunta directamente la voluntad de pagar, ya que estas se infieren de las concesiones mutuas y comparaciones que incluyen el atributo del costo. Ayuda a los encargados de tomar decisiones a categorizar las opciones de política.
Productividad	Para bienes y servicios concretos proveniente de los ecosistemas: agua, suelo, humedad del aire	Se estima el valor económico de productos o servicios proveniente del ecosistema que contribuyen a la producción de bienes comercializables	La metodología es directa y se necesitan pocos datos, pero el método solo funciona con algunos bienes o servicios.

Fuente: adaptado de: Barbier, E.B., M. Acreman y D. Bowler (1997), King D. y Mazzota (1999), Stuij, M.A.M., Baker, C.J. y Oosterberg, W. (2002),

Como alternativa al enfoque de la economía de los recursos naturales o economía ambiental y de acuerdo al enfoque de la economía ecológica, Huetting (1990), propone el modelo de desarrollo sostenible para evaluar las funciones ambientales, cuya principal ventaja es la de sustituir las preferencias individuales por un estándar de aceptación general.

PARTE IV. ECONOMÍA ECOLÓGICA

4.1 Desarrollo sostenible

En 1987, la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo sobre el futuro del planeta y la relación entre medio, definió por primera vez el término Desarrollo Sostenible como: “Aquel desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades”. No obstante, actualmente no existe consenso acerca de su significado. Las diferentes interpretaciones sobre desarrollo sostenible, coinciden en que debe haber un equilibrio entre las dimensiones: *económica, social y el medio ambiente*.

Dimensión económica

La crisis económica internacional de 1973 demostró la incompatibilidad del modelo económico de crecimiento con la conservación del medio ambiente. En este sentido, el efecto invernadero y la destrucción de la capa de ozono, no son consecuencia de la escasez, sino de la imprudencia e insostenibilidad características de los sistemas de producción (Redclift 1996)

De ahí que se propone incluir en el cálculo del Producto Interno Bruto (PIB) el coste para el medio ambiente de las actividades económicas e industriales. En 1990 el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, elaboró el

Índice de Desarrollo Humano, que mide el progreso de un país a partir de la esperanza de vida, el nivel educacional y el ingreso per cápita. Ello implica un cambio de la noción de *Crecimiento*, a la de *Desarrollo*, que es un concepto más cualitativo en cuanto a calidad de vida.

En este sentido se han creado indicadores de desarrollo sostenible, los cuáles permiten identificar en el mundo real las tendencias de determinados parámetros para poder determinar y evaluar la tendencia hacia el desarrollo sostenible.

Dimensión social.

Los países desarrollados utilizan recursos naturales de los países en vías de desarrollo, sin hacerse cargo de los daños ambientales y sociales que provocan durante su extracción *-deuda ecológica-*. En este proceso de negociación, no se consideran las externalidades ni los costos sociales; por lo tanto los precios que pagan los países desarrollados no reflejan el valor real del recurso y su extracción (ibid).

El concepto de *equidad* está implícito en esta dimensión, la cual se puede categorizar a tres niveles: *intergeneracional*, *intrageneracional* y *equidad entre países*

La equidad intergeneracional, propuesta en la propia definición de desarrollo sostenible del Informe Brundtland, supone considerar en los costes de desarrollo económico presente la demanda de generaciones futuras. *La equidad intrageneracional*, propone incluir a los grupos más desfavorecidos (mujeres y discapacitados) en la toma de decisiones que afecten a lo ecológico, a lo social y a lo económico. Y *la equidad entre países*, implica cambiar los abusos de poder por parte de los países desarrollados sobre los países en vías de desarrollo.

Dimensión ecológica.

La dimensión ecológica supone que la economía es circular, tratando de imitar a la naturaleza. Los sistemas productivos deben ser capaces de utilizar únicamente recursos y energías renovables, y no producir residuos que excedan a la capacidad de asimilación de la naturaleza.

El Desarrollo Sostenible se ha concebido como fundamento teórico y metodológico para impulsar el desarrollo económico, ecológico y socio-cultural. Sin embargo, no es un concepto o paradigma acabado, puesto que existen diferentes antecedentes:

- En 1968, en Roma, 35 personalidades de 30 países entre los que se contaban académicos, científicos, investigadores y políticos, quienes compartían una creciente preocupación por las modificaciones del entorno ambiental y su efecto en la sociedad, dan los primeros pasos para la fundación del grupo que se conocerá como el Club de Roma. Su objetivo era investigar, alentar métodos e interesar a funcionarios y grupos influyentes de los principales países sobre las perspectivas de la crisis en progreso que estaba afectando el medio ambiente.
- En el año 1972 tuvo lugar en Estocolmo la “Conferencia sobre medio humano” de las Naciones Unidas. El resultado de esta conferencia fue la *Declaración de Estocolmo de las Naciones Unidas sobre el medio humano* (Naciones Unidas, 1973), aprobada en Estocolmo el día 16 de junio de ese año. La declaración contiene veintiséis principios que sientan las bases de la definición de desarrollo sostenible. En este documento se mencionan conceptos como libertad, igualdad, calidad de vida, el papel de las generaciones futuras, la necesidad de la planificación y de la ordenación racional de los recursos, el papel de los agentes, de la participación social y del compromiso individual

- En el año 1982, la *Carta mundial de la naturaleza* (PNUMA, 2002a) fue aprobada en sesión plenaria de la Asamblea General de Naciones Unidas del día 28 de octubre; sus aspectos más relevantes pueden resumirse en la necesidad de respetar la naturaleza, no perturbar sus procesos naturales, no amenazar la biodiversidad, no superar la capacidad de carga de los recursos naturales y proteger la naturaleza de la destrucción que causan las guerras u otros actos de hostilidad.
- En el año 1987, Gro Harlem Brundtland, ex-primera ministra de Noruega, coordina para las Naciones Unidas el informe *Nuestro futuro común* (CMMAD, 1988), conocido también como el Informe Brundtland. A partir de este momento, la idea de sostenibilidad se va universalizando como referente en todas las políticas ambientales y de crecimiento económico.
- En 1992 tuvo lugar en Río de Janeiro, Brasil, la conferencia de las Naciones Unidas sobre ambiente y desarrollo, conocida como “Cumbre de la Tierra”, con el objetivo de dar un nuevo impulso al medio ambiente. En la cual se adoptó: la *Declaración de Río*, conformada por veintisiete principios que reafirman la declaración de Estocolmo sobre el ambiente humano; la *Agenda 21*, que consta de 40 capítulos, *la convención marco sobre cambio climático*, *la convención sobre la biodiversidad* y *la declaración de principios sobre el manejo sustentable de los bosques*.
- Cinco años después de Río, en el año 1997, la Asamblea General de las Naciones Unidas se reúne en Nueva York, en sesión especial sobre el medio ambiente y el desarrollo. Esta reunión denominada *Río + 5*, para examinar los logros, obtenidos desde Río 92 y el establecimiento de las pautas para la mejor aplicación de la Agenda 21 (PNUMA, 2002a). Los gobiernos acordaron el Protocolo de Kioto

del Convenio Marco sobre Cambio Climático de la ONU. El acuerdo ha entrado en vigor sólo después de que 55 naciones (que suman el 55% de las emisiones de gases de efecto invernadero) lo ha ratificado.

- En el año 2000, en la VI Conferencia de las partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (COP6) realizado del 13 al 24 de noviembre en la Haya, Holanda, se alcanzaron las siguientes conclusiones: realizar un efectivo seguimiento de los acuerdos internacionales del Convenio de Diversidad Biológica y otros acuerdos ambientales relacionados, tales como CITES, RAMSAR, Desertificación, Bosques y Cambio Climático. dado la relevancia de vincular procesos internacionales con la dinámica nacional y regional con una perspectiva más proactiva.
- En el 2002, tuvo lugar en Johannesburgo, Sur África, la *Cumbre mundial sobre desarrollo sostenible*. uno de los resultados alentadores fue la confirmación de la decisión hecha en la Sexta Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica que establece la meta del 2010 para reducir de manera significativa la pérdida de biodiversidad. Muchos de los países en desarrollo no apoyaron esta decisión en vista de la necesidad de contar con mayores capacidades locales y financieras para cumplir con esta meta.

Al abordar el tema de desarrollo, se debe considerar las implicaciones sobre el bienestar, la calidad de vida, las condiciones del medio ambiente y por supuesto, las implicaciones que tiene sobre las economías modernas.

Es difícil medir todos los factores involucrados en el desarrollo, con indicadores en el presente (intrageneracional) y, aquellos que serían aplicables actualmente hacia las generaciones futuras (intergeneracional).

Al respecto escribe Martínez Alier (1997) que la idea de pagar como un incentivo a la conservación, es mentalidad de mercado, ya que éste requiere ganancias a corto plazo y a un tipo de interés por lo menos similar al bancario. La naturaleza no crece al ritmo de los intereses del banco: la biodiversidad ha coevolucionado pero a un ritmo lento. Por lo tanto basado en el Convenio de la Biodiversidad, no podemos pretender que con meterla en el mercado estamos ayudando a su conservación. Para conservar es necesario volver a la lógica del uso sustentable para la subsistencia, para la vida, no solamente para el mercado.

4.1.1 La irreversibilidad como indicador del desarrollo sostenible

Castilla (1994) define lo que es una irreversibilidad o procesos irreversibles, como aquellos efectos generados por una actividad humana que no son anulables ni es previsible que lo sean en el futuro.

Existen diferentes tipos de irreversibilidades, por ejemplo: Destrucción de ecosistemas, destrucción de etnias y culturas, extinción de especies, contaminación permanente, destrucción de paisajes naturales o semi-naturales, restos arqueológicos, históricos o culturales, agotamiento de recursos mineros, entre otros.

En ese contexto, para lograr un desarrollo sostenible, es necesario comprender la irreversibilidad de los procesos en la gestión de los recursos naturales. Este es un elemento clave para captar la esencia de los beneficios asociados a la conservación de las funciones y servicios ecológicos.

Desde este enfoque Castilla (1992), defiende la tesis de que el coste de una irreversibilidad tiende a infinito, justificándolo con los siguientes argumentos:

1. El coste que implicaría revertir el proceso, es infinito en la medida que no es posible restaurarlo. (Clark. 1990. Arrow y Fisher 1974)
2. La imposibilidad de compensar monetariamente a las personas por una pérdida hipotéticamente irreversible (evaluación contingente), implica que dicha pérdida se asocia a un coste infinito.
3. Si realizamos un análisis coste – beneficio integral, que incluya a las generaciones futuras, se llega a la misma conclusión: en este caso el Valor Actual Neto (VAN) de una irreversibilidad tiende a menos infinito ($-\infty$) donde el signo negativo, indica su naturaleza de coste.

Los supuestos sobre los cuales el autor, apoya los planteamientos anteriores son los siguientes:

1. Una irreversibilidad se traduce en un coste cierto, $C_i > 0$, de diversa naturaleza, para las generaciones presentes y las futuras. Los efectos negativos de un proceso irreversible se originan desde el momento en que se producen y se prolongan hacia las futuras generaciones.
2. Existirá de manera general un beneficio cierto, B_i , derivado de la actividad que causa la irreversibilidad.
3. El número de generaciones futuras N , es ilimitado en el tiempo. Es imposible determinar la cantidad de seres humanos que sucederán a la actual.

4. La tasa de descuento utilizada¹⁶ para calcular costes y beneficios en el caso de las irreversibilidades, debe ser igual a cero – duración ilimitada de una pérdida irreversible- implica una suma ilimitada de costes asociada a dicha pérdida, lo que supone un coste infinito. Una cifra infinita no es un valor concreto, lo que confirma el carácter inconmensurable de ciertos efectos ambientales. En este sentido una acción que origine un efecto irreversible de carácter negativo no es rentable económicamente (en el sentido amplio, no financiero).

En este orden de ideas, Castilla (1992b), dice que el beneficio imputable a la conservación que evite una pérdida irreversible de las funciones ecológicas, sería entonces infinito – *beneficio de oportunidad de la conservación* - suficiente en la mayoría de los casos, para justificar la conservación y sus costes asociados.

A la hora de valorar correctamente las consecuencias económicas (costes y beneficios) de una actividad relacionada con el medio ambiente y que suponga una traslación de las mismas hacia el futuro, la única alternativa base es una tasa de descuento cero (no descontar). Ello supone la aceptación del principio de sustentabilidad, como guía base para la gestión de los recursos naturales.

Según Alier, (1994), la elección de cualquier tasa de descuento mayor que cero, implica una ética determinada con respecto a las generaciones futuras, caracterizada por una infravaloración del futuro y un horizonte temporal finito.

¹⁶ Esta selección no sólo tiene fundamentos económicos, sino también filosóficos (Spash, 1993). la selección de la tasa de descuento determinaría en cierta forma cual es la postura que se tiene con respecto a las generaciones futuras

En este contexto, el concepto de irreversibilidad como un indicador del desarrollo sostenible, se fundamenta en la valoración del futuro, al menos igual que el presente, considerando una tasa de descuento igual a cero.

Por lo general, los modelos de valoración de la economía ortodoxa no captan la verdadera esencia de la irreversibilidad. En este sentido se han propuesto otros modelos con aportaciones originales diferentes, entre los cuales podemos citar:

Ciriacy – Wantrup (1975) establecen el Mínimo de Seguridad Estándar como medida de política de conservación. La misma, consiste en evitar la zona crítica, es decir, las condiciones físicas originadas por la acción humana que haría antieconómico detener e invertir el agotamiento.

Fisher y Krutilla (1985), establecen coeficientes correctores en la tasa de descuento para recoger el supuesto de que los costes asociados tienen carácter creciente, mientras que los beneficios serían de carácter decreciente, por que ambos conceptos deben ser descontados de distintas maneras.

Faber y Props. (1985, 1987), hablan de la *irreversibilidad del tiempo*, plantean además que la falta de mercados futuros y mercados de contaminación ambiental es una limitación principal para la asignación intertemporal óptima vía precios de mercado.

El concepto de irreversibilidad puede parecer muy radical, debido a que deja un margen de maniobra muy reducido para las actividades socio económicas. Desde el punto de vista teórico, la única política consistente con la sostenibilidad es aquella que trate de evitar siempre los procesos de pérdidas irreversibles.

Es el ideal hacia el que hay que orientar las decisiones y la gestión, siendo una especie de indicador del éxito del Desarrollo Sostenible: cuantas menos pérdidas irreversibles existan, más sostenibles es el proceso.

En el caso de los recursos no renovables, el agotamiento irreversible indica también el fracaso en su gestión ideal, - *que será la sustitución de su uso por un recurso renovable antes de que ocurra su agotamiento* - . El concepto de irreversibilidad, se sitúa dentro de lo que se conoce como ciencia postnormal (ver sección 4.4).

Por lo tanto, a nivel de política económica es necesario evitar toda acción que genera irreversibilidades. Esto es, una implicación general para la gestión sostenible de los recursos naturales desde el nivel global (mundial), macroeconómico y, finalmente micro económico, pues en todos ellos se pueden originar irreversibilidades.

Por otra parte, y dado que el beneficio de oportunidad de la conservación es infinito, serán rentables todas las medidas necesarias que garanticen la importancia de actuar a nivel preventivo.

Sin embargo, ante tanta incertidumbre, surge la interrogante, ¿en que caso se puede justificar la producción de una irreversibilidad?

Primero, se deben evitar las irreversibilidades de los recursos no renovables, forzar el cambio hacia otra alternativa de carácter renovable antes de darse el agotamiento del primero y, en segundo lugar, el único caso justificable sería aquel donde existe conflicto real entre evitar la irreversibilidad y atender las necesidades básicas de los seres humanos.

Por lo tanto, se quiere hacer compatible el ecodesarrollo con las necesidades básicas. Es decir, la transición hacia un modo sostenible eliminaría dichos conflictos; este proceso debe darse a nivel global, pues si bien es cierto que

en los países pobres existe mayor conflicto entre conservación y necesidades básicas; los países desarrollados fuerzan con sus pautas de consumo, producción e intercambio, lo cual agudiza aún más este conflicto (Aguilera, Castilla y Sánchez, 1990).

El valor ético sobre el cual se basa el concepto de irreversibilidad, que es simplemente el mismo que defiende el concepto de desarrollo sostenible – *la valoración del futuro* - es un valor de aceptabilidad generalizada y creciente.

Las consideraciones anteriores, ponen de manifiesto que el modelo actual de desarrollo, tiene deudas importantes con amplios sectores de la sociedad, por lo cual se deben buscar con carácter de urgencia paradigmas más viables para un verdadero *desarrollo sostenible*. Uno de estos paradigmas es la **Economía Ecológica**. Basada en principios éticos y sociales que sobrepasan el ámbito puramente económico.

Economía Ecológica

La irreversibilidad de los procesos de la gestión del medio ambiente es el elemento clave para captar la esencia de los beneficios asociados y la conservación de éstos es el objetivo central de la economía ecológica, la cual se puede asociar al logro del desarrollo sostenible o, en definitiva, al mantenimiento de la vida.

La economía ecológica según Bermejo “es aquella que debe estar basada en una ética participativa, democrática y solidaria y orientarse a cumplir objetivos válidos para toda la humanidad” (1994, p. 228). A la fecha no existe una definición precisa de este término, no obstante Bermejo y Naredo describen algunas características determinantes:

- Debe estar basada en principios éticos – *la solidaridad y la cooperación*-.
- Debe centrarse en la satisfacción de necesidades vitales y ser sustentable.
- Requiere un estudio multidisciplinario.
- Tiene un carácter sistémico, que le permite captar la complejidad de los sistemas que abarca y de las interrelaciones existentes entre ellos (Bermejo 1994).

Naredo (1996), expone que la economía primero debe utilizar los desarrollos teóricos aportados por otras ciencias, y luego, transmitir sus conclusiones a otros campos, ya que así, el conocimiento global sobre los problemas del medio ambiente –*y por tanto su capacidad de interpretarlos y tratar de solventarlos*- aumentaría.

La economía ecológica se basa en una idea de la naturaleza vista como un conjunto ordenado de ecosistemas cuyo funcionamiento hay que conocer bien para orientar la gestión y el mercado, partiendo del conocimiento físico de la biosfera para informar la valoración monetaria y la toma de decisiones de los agentes económicos.

La economía ecológica se articula en tres nociones biofísicas fundamentales:
Las leyes de la termodinámica:

1. *Ley de la conservación de la energía* en un sistema cerrado. La energía total: mecánica, química, térmica, eléctrica o potencial es constante. La materia y la energía no se crean ni se destruyen, solo se transforman.

2. *Ley de la entropía*, que dice que la materia y la energía se degradan continuamente e irrevocablemente desde una forma ordenada a una forma desordenada, es decir desde una forma disponible a otra forma no disponible, independientemente de que la usemos o no. La entropía es la suma de la energía que no se puede aprovechar, llamada energía fijada. La cantidad de energía permanece constante, pero su calidad se degrada de una etapa a otra. De energía libre, capaz de suministrar trabajo, se llega a energía fijada.
3. La imposibilidad de generar más residuos de los que puede tolerar la capacidad de asimilación de los ecosistemas, so pena de destrucción de los mismos y de la vida humana; y de extraer de los sistemas biológicos, más de lo que se puede considerar como su rendimiento sostenible o renovable (Daly 1989).

Es importante conocer el funcionamiento de los ecosistemas naturales, para comprender los límites, tanto físicos como conceptuales a los que debe ajustarse la actividad humana y por tanto, la economía; para evitar el deterioro irreversible en la biosfera y destrucción de los recursos naturales.

Desde el punto de vista de la economía ecológica, son muchas las críticas de base conceptual que se le hace a la economía ortodoxa, cuestionándose el actual paradigma de la ciencia económica. A menudo el desarrollo de los recursos naturales requiere tomar decisiones de inversión cuyas consecuencias son irreversibles.

4.3 La economía ecológica frente a la Economía Ambiental y de los Recursos Naturales.

A) La economía ecológica, se puede considerar como una crítica ecológica a la economía convencional. Es un nuevo enfoque sobre las interrelaciones dinámicas entre los sistemas económicos y el conjunto total de los sistemas físico y social. Hace de la discusión de la equidad, la distribución, la ética y los procesos culturales, un elemento central para la comprensión del problema de la sustentabilidad. Es por lo tanto una visión sistémica y transdisciplinaria que trasciende el actual paradigma económico (Hauwermeiren, S 1999).

La economía ecológica, propone un sistema económico eco integrador que modifique los objetivos de la producción, el modelo de consumo, la orientación del cambio tecnológico y de las relaciones entre naciones subdesarrolladas e industrializadas.

Critica a la economía ambiental en cuanto a: *el sistema económico, la concepción de bienes, el mecanismo de interiorizar las externalidades y al mecanismo de mercado en la gestión ambiental*. A continuación se analizarán cada uno de estos puntos

1. *El sistema económico*, debido a que éste se fundamenta en la universalidad del valor monetario o de cambio como unidad de medida aplicable a la totalidad del mundo físico y sociocultural. La economía ecológica, entiende que la actividad económica no es sólo aquella que utiliza bienes ambientales o recursos naturales de manera aislada, sino que está centrada en la utilización de los ecosistemas.
2. *La concepción de bienes*, considera solo aquellos que pueden ser monetarizados. La economía ecológica, establece que parte del

patrimonio natural no puede ser sustituido por el capital que aportan los humanos. Propone como alternativa para medir la sustentabilidad ecológica, el desarrollo de indicadores biofísicos en lugar de los actuales indicadores económicos y monetarios.

3. *El mecanismo de interiorizar las externalidades*, fomenta las desigualdades sociales e intergeneracionales. Pues al internalizar los costos externos, se elevan los precios de los recursos naturales, reduciendo su consumo y su disfrute por las clases sociales con menor recurso económico. La economía ecológica investiga aspectos que quedan ocultos por un sistema de precios que infravalora la escasez y los perjuicios ambientales y sus repercusiones sobre el presente y el futuro.
4. *En el mecanismo de mercado en la gestión ambiental*, el crecimiento económico es su primera preocupación. La economía ecológica pone énfasis en los conflictos ecológicos distributivos inter e intrageneracionales y tiene a la sustentabilidad ecológica de la economía como su cuestión central.

En este sentido, una economía ecológica es aquella que reconoce que la racionalidad económica y la ecológica no son suficientes por si solas para alcanzar decisiones correctas, acerca de los problemas ecológicos – económicos, sino que deben ser considerados como un proceso coevolucionario (Norgaard, 1984).

B. La economía ambiental y la economía de los recursos naturales.

Constituyen una especialización de la economía tradicional, o una extensión de esta economía a un nuevo campo de análisis: "El medio ambiente".

La economía ambiental está enfocada en la valoración monetaria de los beneficios y costos ambientales. Los supuestos de los *que* parte la economía neoclásica, plantean serios problemas, tal como lo señala Hauwermeiren, (1999), el principal de estos es que los bienes y servicios ambientales, frecuentemente tienen un valor de uso pero no de mercado.

En este sentido el debate en torno a la valoración monetaria del medio ambiente, se presenta en diferentes ámbitos del análisis económico. La economía ambiental y de los recursos naturales, estudian dos cuestiones principales:

1. **El problema de las externalidades ambientales.** Para los economistas ambientales se trata de internalizar en los precios los costos externos, a través de impuestos "pigouvianos", o la redefinición de los derechos de propiedad. Pigou y Coase sientan las bases conceptuales para esta discusión sobre lo que sería la economía ambiental. También participaron en una larga controversia sobre cómo resolver las externalidades. (Pigou, 1920, *La Economía del Bienestar* y Coase, 1960, *El Problema del Coste Social*).
2. **La asignación inter-generacional óptima de los recursos agotables,** se trata de obtener los "precios óptimos", que indiquen la senda correcta a seguir, hasta que se extraiga la última unidad del recurso en cuestión. (Hotelling 1947).

En cuanto al objeto de estudio: *la gestión de lo que es útil y escaso. La economía tradicional,* se ocupa de aquello que siendo de utilidad directa para los seres humanos, resulte además apropiable, valorable y producible.

A manera de resumen, el cuadro 2.12 presenta una comparación de la economía convencional, y la ecología convencional, con la economía ecológica desde diversos ángulos.

Cuadro 2.12 La economía y la ecología convencional versus la economía ecológica

	ECONOMÍA CONVENCIONAL	ECOLOGÍA CONVENCIONAL	ECONOMÍA ECOLÓGICA
Visión básica del mundo	Mecánica, estática, atomista	Evolutiva, atomista	Dinámica, sistémica y evolutiva
Marco temporal	Corto	Escala múltiples	Escala múltiples
Marco de especies	Solamente humanos	Solamente no humanos	Todo ecosistema, incluyendo a humanos
Objetivo primario macro	Crecimiento de la economía	Supervivencia de especies	Sustentabilidad del sistema económico y ecológico
Objetivo primario micro	Aumentar al máximo las ganancias y utilidades	Aumentar al máximo el éxito reproductivo	Debe ser ajustado para reflejar los objetivos del sistema
Suposición sobre el progreso técnico	Muy optimista	Pesimista o sin opinión	Escéptica, prudente
Postura académica	Disciplinaria	Disciplinaria	Transdisciplinaria

Fuente: Constanza (ed), 1991. (Citado por Saar Van H 1999, Pág. 85)

En base a toda la discusión previa, podemos resumir en el cuadro 2.13, la comparación entre el enfoque de la economía ambiental y la economía ecológica.

Cuadro 2.13 Enfoque de la economía ambiental y la economía ecológica

ECONOMIA AMBIENTAL	ECONOMIA ECOLOGICA
Objeto de estudio: lo que es de utilidad para los seres humanos, valorable y reproducible	Objeto de estudio: toda la biosfera y los recursos sean o no valorados en el mercado
Preferencias individuales	Preferencias sociales
Utiliza medidas monetarias	Utiliza medidas físicas
Sistema cerrado	Sistema abierto. Enfoque sistémico
Maximiza la utilidad	Minimiza el daño transgredido a las generaciones futuras
Tasa de descuento mayor que cero	Tasa de descuento igual a cero
Se fundamenta en la eficiencia económica	Se fundamenta en los sistemas de valores o ética de partida.
Cree resolver el problema de los recursos naturales internalizando las externalidades	Propone un nuevo sistema de contabilidad general que involucre los costos sociales, ecológicos y ambientales

Fuente: Figueroa J. 2005

En este orden de idea, lo que subyace y diferencia los enfoques (ecológico y ambiental) es el sistema de valores o la ética de partida de los mismos. Frente a la idea de un beneficio financiero a corto plazo, tenemos la idea de lo sostenible – *mantenimiento de la vida en forma indefinida*- según Hueting (1990) el considerar el desarrollo sostenible como preferencia social frente a las preferencias individuales, abre la posibilidad de utilizar medidas físicas en lugar de monetarias.

Como alternativa a los métodos de valoración económica y de acuerdo al enfoque de la economía ecológica, Hueting (1990) propone el modelo de desarrollo sostenible, el cual se muestra en la figura 2.12

Podemos decir que la crisis ecológica ambiental es un componente destacado de la crisis global de nuestra civilización industrial, por tanto no se puede estudiar separadamente del contexto general. Por eso urge lograr una mejor gestión política, ampliar la legislación en materia medio ambiental, potenciar una educación de respeto al medio ambiente y a las generaciones futuras y, desde el terreno de la filosofía práctica, diseñar una ética capaz de enfrentarse a estos nuevos retos.

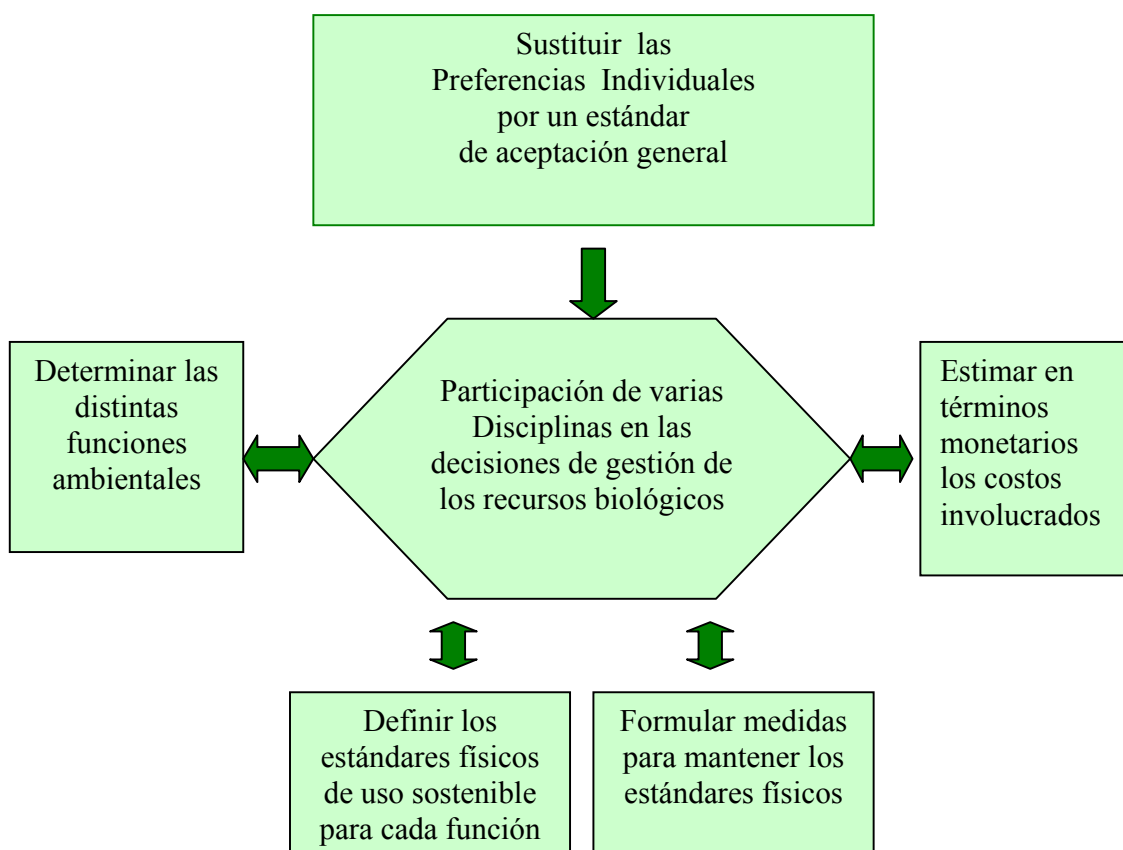


Figura 2.12. Modelo de desarrollo sostenible.
Fuente: Figueroa J. (2004) a partir de Hueting (1990).

4.4 La economía ecológica como ciencia postnormal

La gran incertidumbre presente en los procesos de decisión donde están en juego elementos ambientales, determina que estos estén en el ámbito de lo que Funtowicz y Ravetz (1991) llaman “ciencia post-normal”.

En esta situación, la idea de una comunidad de pares¹⁷ resulta más factible, que la de *un experto* en un área determinada. La ciencia postnormal, tiene su mayor efectividad cuando los hechos son inciertos, existe conflicto en torno a los valores, las decisiones son urgentes y es mucho lo que está en juego (Funtowicz y Ravetz 1991, 1994).

En este sentido, los análisis de riesgos, en muchas cuestiones de ecología, como por ejemplo: el efecto invernadero, los peligros de la energía nuclear o de la biotecnología, implican incertidumbres que no pueden ser controladas y que se dan en un contexto social cargado de valoraciones.

En la ciencia postnormal, la incertidumbre no desaparece y los valores no se presuponen, sino que se explicitan. El modelo para la argumentación científica ya no es la deducción formalizada, sino el diálogo interactivo. El método de esta nueva ciencia es ir hacia una simplificación de la complejidad, pero con una perspectiva en que la incertidumbre es irreducible y en la cual se debe reconocer la ignorancia cuando ésta existe.

Ante estas reflexiones nos podemos hacer la siguiente pregunta ¿Cuándo nos encontramos ante un sistema complejo?, Funtowicz et al., (1999); O'Connor, M. (1994); Rosen, (1987), describen un sistema complejo cuando los aspectos relevantes de un problema particular, no pueden ser capturados usando una sola perspectiva.

¹⁷ incluye a todos aquellos involucrados en un problema y que estén dispuesto al diálogo

También, según Munda (2002), los sistemas humanos además de complejos son reflexivos, es decir son reflexivamente complejos y presentan dos aspectos particulares: *el conocimiento y la voluntad*. Ambos aspectos, significan que esos sistemas pueden añadir continuamente nuevos atributos o cualidades, los cuáles deberían considerarse en el momento de describir, explicar o pronosticar su comportamiento, dado que los sistemas humanos son sistemas en aprendizajes.

Además, la existencia de escalas y niveles diferentes al cual un sistema jerárquico puede ser analizado, implica la existencia inevitable de descripciones no equivalentes de él. Por consiguiente, el problema de las identidades múltiples en los sistemas complejos no puede ser interpretado únicamente en términos de la pluralidad epistemológica debido a la visión de observadores no equivalentes, sino también en términos de las características ontológicas del sistema observado (Giampietro, 1994; Giampietro y Mayumi, 2000).

En la ciencia postnormal se ha pasado de una epistemología en la cual la verdad era validada por una comunidad restringida de expertos, a una de carácter político, en la cual *todos los actores sociales interesados, tienen algo importante que decir sobre el objeto y el producto de la ciencia*, constituyéndose de hecho en una comunidad entendida de pares (Funtowicz y Ravetz 1994)

En la figura 2.13 se presenta el campo de la ciencia postnormal y el de la aplicada. El eje horizontal se representa la incertidumbre del sistema, y en el eje vertical se representa lo que se pone en juego. Mide la significación o la importancia de las decisiones a tomar para la sociedad, el medio ambiente, los actores sociales u otros actores inesperados.

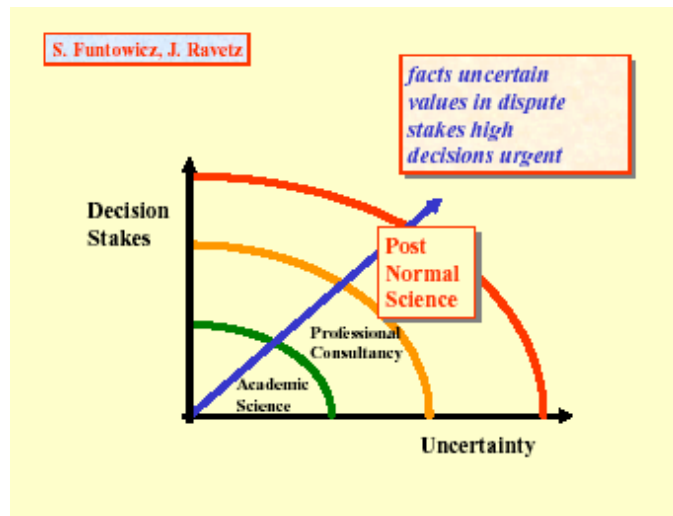


Figura 2.13 Representación grafica de la ciencia postnormal
 Fuente: tomado de Munda G. (2002)

En la figura se observa que cuando las dimensiones de lo que se pone en juego y la incertidumbre son bajas, estamos en el área de la ciencia normal aplicada. En esta área todo puede ser resuelto (Kuhn definió la ciencia como una actividad de "puzzle solving": un rompecabezas siempre tiene solución).

Cuando una de las dimensiones empieza a crecer estamos en el área de la consultoría profesional. En esta, no hay una solución única y tiene que ser negociada con el cliente, pero el profesional está sujeto a una responsabilidad social y penal por las consecuencias de su trabajo.

A medida que las incertidumbres del sistema son muy elevadas y lo que está en juego es muy significativo, estamos en el área de la ciencia postnormal. Es el caso de problemas de carácter global, complejo, ambiental, tecnológico, etc, para lo cual la ciencia aplicada ya no es competente.

En la ciencia postnormal, los científicos que tradicionalmente se han encargado de la ciencia ya no pueden continuar jugando el mismo rol

anterior. No existen los expertos únicos en un tema y hay diversos participantes interesados, que aportan sus diversas y legítimas perspectivas.

En el cuadro 2.14, se comparan las características de la economía tradicional y de la economía ecológica, para mostrar el porqué se considera la economía ecológica como una ciencia postnormal.

Cuadro 2.14 La economía ecológica como ciencia postnormal

ECONOMÍA TRADICIONAL	ECONOMÍA ECOLOGICA
Hace abstracción de la incertidumbre, el riesgo y la complejidad Se presuponen los valores	Se reconoce y maneja la incertidumbre, el riesgo y la complejidad Se explicita los valores
Pretende neutralidad ética	Los aspectos éticos son importantes y forman parte del dialogo
Indiferencia con respecto a las consecuencias políticas de sus argumentos	Recomendaciones políticas con inclusión de referencias sobre las incertidumbres y su manejo
Sistema aislado	Sistema que se relaciona con el espacio, el tiempo la naturaleza, el pasado, el futuro
El dinero es lenguaje común	Surge una nueva concepción del valor mediante la negociación y mediación de los procesos políticos.
Enfoque analítico que reduce todos los bienes a mercancías	La reducción de todos los bienes a mercancías es reconocida como una perspectiva entre muchas otras.
Discusiones cerradas, técnicas	Varias perspectivas complementarias se articulan en un dialogo racional.
Autoridad técnica específica	Incluye una multiplicidad de participantes y perspectivas (la comunidad extendidas de pares.)

Fuente: Tomado de Hauwermeiren, S 1999.

4.5 Enfoques Muticriterios.

¿Por qué una metodología es multicriterio? Porque es necesario que logre combinar las distintas dimensiones, objetivos, actores y escalas que se hallan envueltos en el proceso de toma de decisiones, sin sacrificar la calidad, confiabilidad y consenso en los resultados. Una de las características principales de las metodologías multicriterio es la diversidad de factores que se logran integrar en el proceso de evaluación. La

particularidad de cada una está en la forma de transformar las mediciones y percepciones en una escala única, de modo de poder comparar los elementos y establecer ordenes de prioridad.

Durante las últimas décadas, los métodos multicriterio se han utilizados para solucionar problemas relacionados con la utilización de recursos naturales o relacionados con el control de calidad ambiental (Romero y Rehman, 1987; Greenberg, 1995). La principal fortaleza de estos métodos, consiste en considerar simultáneamente diversos objetivos o criterios en sus propias escalas (Spencer y Garuti, 1994).

El enfoque multicriterio trata de disminuir viejos problemas como el de la inconmensurabilidad de atributos económicos y ambientales, que subyacen en este tipo de problemas (Romero, 1993, 1997).

Según el Organismo para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OECD 2002), existen varias razones para recomendar el uso del análisis multicriterio:

1. La mayoría de las veces los cambios ambientales son percibidos como multidimensionales y muy complejos, para ser reducidos a un criterio simple tal como la eficiencia económica.
2. El concepto de eficiencia económica por si mismo puede parecer abstracto para la toma de decisiones.
3. La ausencia de información de valoración necesitaría un enfoque alternativo de peso.

En términos generales, las etapas esenciales para la conducción del proceso Análisis Multicriterio (MCA) son las siguientes:

- Identificar los objetivos y las alternativas del proyecto.

- Seleccionar los criterios para la valoración o las alternativas de clasificación.
- Especificar el sistema de selección a ser usado, como la base para la toma de decisiones.
- Identificar la representación global de las alternativas usando algunos métodos para combinar los pesos dentro de una puntuación final por cada alternativa.

Los métodos de análisis multicriterio se clasifican en métodos continuos y discretos. Dentro de los discretos se encuentra la metodología Electre y el Analytic Hierarchy Process (AHP).

La valoración ambiental mediante AHP (Analytic Hierarchy Process)

Dentro de los métodos multicriterio, destaca el método que Thomas L. Saaty (1977,1980-1995) introdujo a finales de la década de los setenta, conocido por AHP (Analytic Hierarchy Process), el cual ha tenido un gran impacto tanto a nivel teórico como aplicado (Romero, 1993).

El método AHP ha sido utilizado, con notable éxito, en una amplia gama de aplicaciones en campos muy diversos desde la planificación empresarial, planificación estratégica, selección de proyectos, inversiones y equipos, investigación comercial, auditoría, etc. hasta la resolución de conflictos internacionales (Barba- Romero, 1996), como por ejemplo: elecciones presidenciales USA (1976), el conflicto en Irlanda del Norte (1977), terrorismo (1978), selección de productos de un portafolio, resolución de conflictos en África del Sur, marketing político y localización de recursos en IBM, el medio ambiente en Chile (1993-94), el diseño de puentes y otros elementos de ingeniería, etc.; predicción de resultados como: el campeonato mundial de ajedrez, sobre la economía USA, sobre la evolución de la bolsa, sobre los

precios del petróleo; y en el mundo de la empresa sobre: adquisiciones y fusiones, mercados internacionales, localización de recursos y energía, etc. (Saaty, 1995).

Para abordar el método multicriterio AHP, se empieza por definir una estructura jerárquica en la que existe un centro decisor y distintas alternativas, como muestra la figura 2.14.

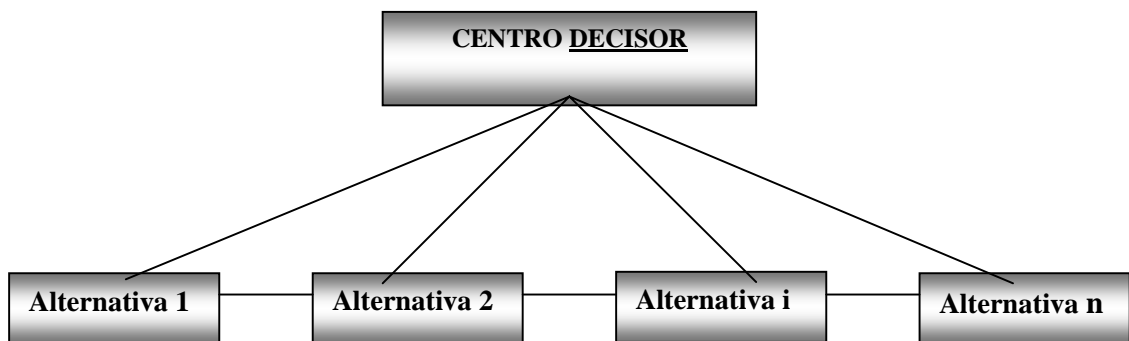


Figura 2.14. Estructura jerárquica del AHP

Una vez definida la estructura jerárquica del problema (valoración), se establece una fuerte interacción con el centro decisor (misión o propósito) para que emita sus juicios de valor o preferencias en cada uno de los niveles jerárquicos establecidos. Esta tarea consiste en una comparación de los valores subjetivos, por parejas, a una mesa o panel de expertos, en el cuadro escala 2.15 muestra los valores propuesta por Saaty.

Cuadro 2.15 valores subjetivos en la aplicación del método AHP

Grado	Explicación
1	Igual importancia: Dos actividades que contribuyen de igual modo al cumplimiento de la misión.
3	Importancia moderada: Experiencia y juicio ligeramente favorable de una actividad sobre la otra.
5	Importancia fuerte: Experiencia y juicio fuerte de una actividad sobre la otra.
7	Importancia muy fuerte y demostrada: Actividad favorecida muy fuerte y dominio demostrado.
9	Importancia extrema: evidencia favorable de una actividad sobre otra es lo máximo posible.
2- 4- 6 y 8	Para compromiso entre valores, se precisan a veces para inter-polar en el juicio entre dos valores.

Fuente: Saaty, 1995

El paso siguiente en la aplicación del método AHP consiste en obtener un sistema de pesos que resulte consistente con las valoraciones efectuadas por cada centro decisor (experto) y recogidas en la matriz de valoración “por parejas” y cuya solución es un conjunto de valores de W no negativos que satisfacen las ecuaciones siguientes:

$$\begin{array}{rcl}
 W_1 - a W_2 & & = 0 \\
 W_1 - & b W_3 & = 0 \\
 \dots & & \\
 W_1 - & & h W_n = 0 \\
 \dots & & \\
 W_2 - a' W_3 & & = 0 \\
 \dots & & \\
 W_2 - & & h' W_n = 0 \\
 \dots & & \\
 & & W_{n-1} - j W_n = 0
 \end{array}$$

Fuente Saaty, 1995

La única solución que satisface estas ecuaciones es la trivial

$$W_1 = W_2 = W_i = \dots W_n = 0$$

Ante esta situación, el paso siguiente es encontrar el conjunto de pesos que más se aproxima a los pesos verdaderos lo que se realiza mediante una programación lineal por metas ponderadas, en la que se plantean las siguientes ecuaciones:

$$\begin{array}{rcl}
 W_1 - a W_2 + N_1 - P_1 & & = 0 \\
 W_1 - & b W_3 + N_2 - P_2 & = 0 \\
 \dots\dots\dots & & \\
 W_1 - & & h W_n + N_n - P_n = 0 \\
 \dots\dots\dots & & \\
 W_2 - a' W_3 + N_{n+1} - P_{n+1} & & = 0 \\
 \dots\dots\dots & & \\
 W_2 - & & h' W_n + N_i - P_i = 0 \\
 \dots\dots\dots & & \\
 & & W_{n-1} - j W_n + N_j - P_j = 0
 \end{array}$$

Fuente Saaty, 1995

En donde los valores P_i y N_i representan los desviaciones positivas y negativas respecto a la solución ideal. La ecuación objetivo será:

Mínimo de: $\sum N_i - \sum P_i$

Con las siguientes restricciones

$$\sum W_i = 100$$

$$\forall W_i \geq 1$$

La solución de este sistema de ecuaciones será mediante el programa LINGO de LINDO Systems (1995).

Resumiendo la metodología para la aplicación del AHP (ver Fig. 2.15), tenemos:

- definir el objetivo de estudio

- diseñar una matriz de valoración en la que se cruzan e interaccionan los juicios de valor por cada uno de los componentes del comité de expertos.
- elegir un comité de expertos entre los distintos profesionales vinculados a la gestión, estudio e investigación del objeto de estudio. El comité de expertos lo conforman diferentes disciplinas y enfoques, tales como: biólogos, ecólogos, ingenieros forestales, economistas, sociólogos, antropólogos, que se desempeñen en la gestión pública, gestión privada, en investigación y docencia.
- determinando los atributos a valorar y seleccionando el comité de expertos, se realiza la valoración individual.
- se resuelven las matrices de los miembros del comité de expertos, mediante programación lineal con el programa Lingo,
- se obtienen los valores relativos de los atributos a valorar.
- Conocidos los valores relativos, su media se relaciona con los precios de mercado de los atributos similares tomados como referencia.

En la figura 2.15 se ilustra la secuencia de aplicación de este método:

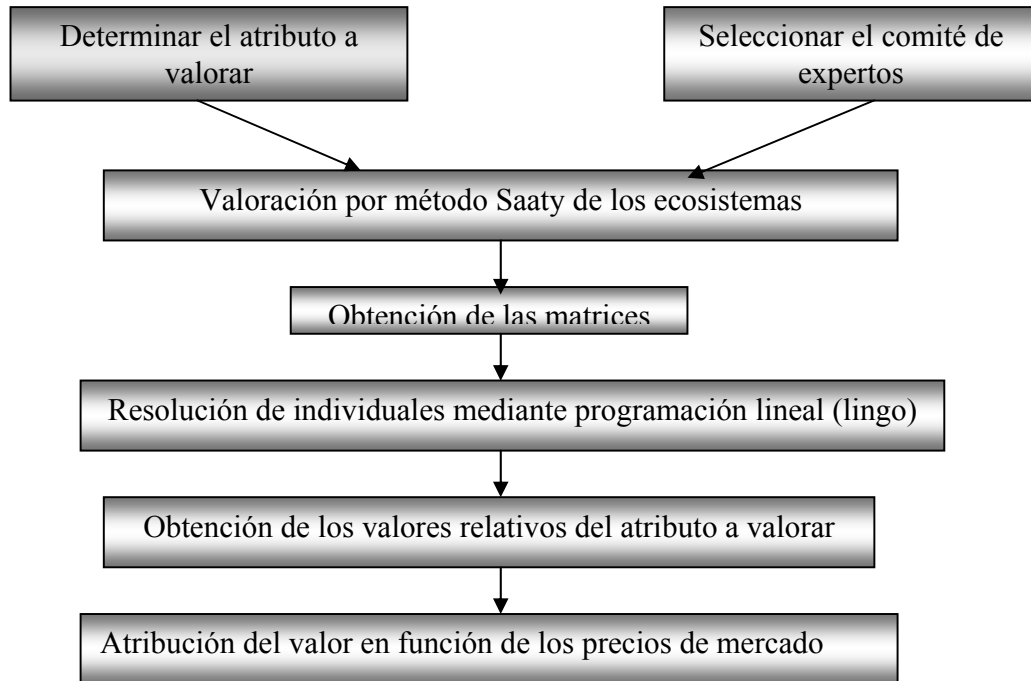


Figura. 2.15. Esquema de aplicación del AHP

CAPITULO III

MARCO LEGAL DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

Introducción

En los últimos veinticinco años, particularmente en la década pasada, se ha suscitado un conjunto de presiones nacionales e internacionales para combatir la degradación ambiental.

En el ámbito internacional, se destacan la primera Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, realizada en 1972 en Estocolmo, que marca el inicio de una larga y creciente sucesión de convenios multilaterales en este campo.

Este proceso se acelera con los preparativos para la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo celebrada en Río de Janeiro en 1992, la cual condujo al establecimiento de foros para examinar cuestiones ambientales y de recursos naturales, hacia un nuevo enfoque sobre el desarrollo.

Estas convenciones han repercutido en la ratificación y adopción de diversos instrumentos jurídicos internacionales. En este marco, los gobiernos han fortalecido sus políticas ambientales mediante transformaciones institucionales e iniciativas jurídicas, técnicas y económicas.

En este capítulo se analizará, en su primera parte los aspectos legales de diversidad biológica a nivel internacional. En la segunda parte el estado de las estrategias de la biodiversidad en América del Sur y por último los

aspectos legales y convenios ratificados por Venezuela respecto a la diversidad biológica.

3.1 Acuerdos multilaterales ambientales a nivel Global

A escala mundial, se seleccionan diez acuerdos multilaterales, por su importancia (UNEP, 2002), los cuales se nombran a continuación:

1. Convención sobre Diversidad Biológica (CDB), Nairobi, 22 de mayo de 1992 www.biodiv.org/
2. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), Washington, 3 de marzo de 1973 www.wcmc.org.uk/cites/
3. Convención sobre la Conservación de Especies Migratorias de Animales Salvajes (CMS), Bonn, 23 de junio de 1979 www.wcmc.org.uk/cms/
4. Convención de Basilea sobre Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación (Basilea), Basilea, 22 de marzo de 1989 www.unep.ch/basel/index.html
5. Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono (Ozono), Viena, 22 de marzo de 1985, y Protocolo de Montreal sobre Sustancias que Agotan la Capa de Ozono, Montreal, 16 de septiembre de 1987 www.unep.org/ozone/
6. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMCC), Nueva York, 9 de mayo de 1992 www.unfccc.de/
7. Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en Países con Sequías Severas y/ o Desertificación, Particularmente en África (CLD), París, 17 de junio de 1994 www.unccd.de/

8. Convención sobre Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitat de Aves Marinas (Convención Ramsar), Ramsar, 2 de febrero de 1971 www.ramsar.org/
9. Patrimonio Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural y Natural Mundial, 23 de noviembre de 1972 www.unesco.org/whc/
10. Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR), Bahía de Montego, 10 de diciembre de 1982 www.un.org/depts/los/losconv1.htm/

Durante los años 90 estos acuerdos¹⁸ han tenido una importante influencia en el desarrollo de la legislación nacional para proteger el ambiente y promover el desarrollo sostenible.

3.2 Aspectos legales de la Biodiversidad a nivel Internacional

La Agenda 21 es el plan de acción de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) para la consecución del desarrollo sostenible en el siglo XXI. Surge a partir de la Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro, en 1992.

Los Acuerdos Multilaterales relacionados con el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) son múltiples, entre ellos se pueden destacar los siguientes:

la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, la Lucha contra la Desertificación los cuales fueron generados a partir del proceso de la Cumbre de la Tierra en 1992; también fueron ratificados el Convenio sobre Humedales de Importancia Internacional (Ramsar, 1972) y la

¹⁸ Específicamente aquellos generados por la conferencia de Estocolmo (1972) y Río de Janeiro (1992)

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 1975), entre otros.

Convención Marco sobre Cambio Climático

Este convenio tiene como objetivo minimizar los impactos negativos del calentamiento global a través de la reducción de las concentraciones atmosféricas de los gases que causan el efecto invernadero.

El cual le permite a los gobiernos compartir información sobre las emisiones de gases con efecto invernadero, desarrollar políticas y estrategias nacionales; limitar las emisiones, incluir las reducciones de los 74 países industrializados basándose en metas cuantificables y en un periodo de 10 años; y disminuir los costos de la reducción de emisiones a través de una gama de mecanismos especializados y la provisión de apoyo financiero y tecnológico a los países en desarrollo.

La relación entre el CDB y el Convenio Marco sobre cambio climático se ilustra cuando se considera al bosque lluvioso del Amazonas como sumidero de carbono. Se estima que este tiene la capacidad de almacenar entre 200 y 300 millones de toneladas de CO₂ al año, lo cual equivale hasta un cinco por ciento de la producción mundial de gas. Sobre un cálculo de USD 10 por tonelada de CO₂, el Amazonas vale entre 2.000 - 3.000 millones de dólares al año (Chambres et al 2001) Sin embargo, esos sistemas de negociación corren el riesgo de que bosques ricos en biodiversidad se conviertan en plantaciones de rápido crecimiento.

Los objetivos de conservación y de uso sustentable de los ecosistemas forestales no pueden ignorar el calentamiento global. De ahí que, este es un aspecto central de los esfuerzos de UICN para asegurar un mundo justo que valore y conserve la naturaleza (UICN-Sur, 2003); promoviendo la

incorporación de proyectos (forestación y reforestación) en el mecanismo de desarrollo limpio (CDM) con criterios de sustentabilidad.

Convención de Lucha contra la Desertificación

La Convención reconoce que algunas de las comunidades y ecosistemas más vulnerables del planeta están localizados en las zonas áridas y semi-áridas, por lo cual promueve las alianzas entre los países afectados y los donantes, enfatizando la colaboración internacional y el desarrollo participativo de proyectos.

La biodiversidad y la desertificación tienen un vínculo muy cercano, ya que la pérdida de la calidad del suelo afecta a la productividad agrícola, la vegetación natural, y la vida silvestre.

Convención de Ramsar

La misión de la Convención de Ramsar es la conservación y uso racional de los humedales, a través de la acción en el ámbito nacional y mediante la cooperación internacional, a fin de contribuir al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo. Este coincide con el Convenio sobre la Diversidad Biológica en el uso sostenible de los ecosistemas de humedales.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres CITES

CITES es un acuerdo internacional concertado entre Estados o países miembro denominados Partes, actualmente son 161 los que forman parte de este convenio. La finalidad es velar para que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia.

En el marco de CITES, los países deben contar con una legislación y mecanismos que les permita aplicar y controlar la implementación de la convención, así como realizar investigación con el fin de proveer información biológica y comercial que cumpla con los criterios técnicos para la inclusión, enmienda o exclusión de especies en los apéndices de CITES (www.mma.gov.br)

3.2.1 Estado actual de las estrategias de la biodiversidad en América del Sur.

La mayoría de los países de América del Sur tales como: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela han completado sus procesos de elaboración de las estrategias nacionales de biodiversidad estableciendo sus respectivas visiones y misiones estratégicas (cuadro 3.1).

Las mismas, responden a los tres objetivos generales del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Los cuales son: *conservación, uso sostenible y distribución equitativa de beneficios*. Destacando la importancia de la biodiversidad por su valor estratégico para el desarrollo sostenible y la lucha contra la pobreza (Quirola, S y Guerrero, F 2003).

Cuadro 3.1 Las Visiones y Misiones Estratégicas sobre Biodiversidad en América del Sur

PAIS	VISIONES Y MISIONES ESTRATEGICAS
Argentina	Armonizar la conservación del patrimonio natural con los usos actuales de los recursos biológicos, el desarrollo económico y social, las acciones tendientes a la generación de empleo y la erradicación de la pobreza.
Bolivia	Conservar y aprovechar de manera sostenible la biodiversidad optimizando su aporte a la economía, la sociedad y la competitividad internacional.
Brasil	Promover de manera integrada la conservación de la biodiversidad y la utilización sostenible de sus componentes, así como la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos, de los componentes del patrimonio genético y de los conocimientos tradicionales asociados a esos recursos.
Colombia	Promover el uso sostenible de la biodiversidad, convirtiendo la ventaja potencial de un país con gran riqueza biológica en una ventaja real, incorporándola en el desarrollo local, regional y nacional.
Ecuador	Conservar y utilizar sosteniblemente la biodiversidad, lo cual se expresa en una mejor calidad de vida de su población, en el aprovechamiento óptimo de los recursos económicos, sociales, culturales y ambientales asociados, y en la distribución equitativa de los beneficios y costos derivados de su uso y conservación en la sociedad ecuatoriana.
Guyana	Promover y lograr la conservación de la biodiversidad, el uso sostenible y la distribución justa y equitativa de beneficios
Paraguay	Cambio a un modelo de desarrollo sostenible propiciando la implementación eficaz y eficiente de programas nacionales de conservación y uso sostenible de la biodiversidad, considerando los principios del CDB (con énfasis en los derechos de los pueblos autóctonos sobre los conocimientos tradicionales), el fortalecimiento institucional y el marco legal nacional e internacional, con el fin de mejorar la calidad de vida.
Perú	Al 2021 el Perú es el país en el mundo que obtiene para su población los mayores beneficios de su diversidad biológica conservando y usando sosteniblemente, y restaurando sus componentes para la satisfacción de las necesidades básicas, el bienestar y la generación de riqueza para la actuales y futuras generaciones
Uruguay	Conservar la diversidad de ecosistemas, especies y recursos genéticos y mantener los procesos y sistemas ecológicos, considerando la estrecha relación existente entre la diversidad Biológica y los factores biofísicos y socioeconómicos que determinan los usos humanos sobre el territorio.
Venezuela	El conocimiento y la valoración de la diversidad biológica del país permitirán garantizar su conservación y utilización sustentable en beneficio de las generaciones presente

Fuente: Quirola, S y Guerrero, F (2003)

3.2.2 Países de la Comunidad Andina (CAN)

En este apartado se analizará algunas de las políticas, estrategias y normas relativas a la conservación y uso sostenible de ecosistemas, adoptadas por los diferentes países de la comunidad andina.

Los países de la CAN son considerados como los más diversos y ricos en especies animales y vegetales del mundo, por lo que han sido referidos como punto focal de atención para la conservación del patrimonio natural mundial y de los conocimientos tradicionales basados en su diversidad biológica. Se estima que alrededor del 25% de la misma a nivel mundial se encuentra en esta región (www.comunidadandina.org)

Los países de la CAN, formada por: Bolivia, Colombia Ecuador, Perú y Venezuela, comparten la característica de poseer una alta riqueza y diversidad de ecosistemas, por su ubicación intertropical combinada a la presencia de la Cordillera de los Andes que define un gradiente latitudinal y constituye una barrera importante que cruza todos los países y los divide en ámbitos ecológicos de gran variedad. Esto determina que incluso Ecuador, que es el más pequeño, alberga una enorme variabilidad ecológica.

Estos países, a similitud de los otros países de América Latina ratificaron los acuerdos multilaterales sobre la convención de la biodiversidad, el protocolo de bioseguridad, convención de desertificación y la convención sobre el cambio climático, durante los años 1993 y 1995 respectivamente. por ejemplo, Bolivia ratificó el Convenio de diversidad biológica en agosto de año 1995, Colombia lo ratificó en noviembre del año 1994, Ecuador en febrero del año 1993, Perú en junio del 1993 y Venezuela lo ratificó en septiembre del año 1994.

En los puntos siguientes se hace mención a las principales convenciones, según corresponda.

Gestión de humedales en los países de la CAN

La gestión de humedales en los países del trópico andino se realiza fundamentalmente en el marco de la aplicación de la Convención Ramsar, la cual tiene diferentes niveles de desarrollo en cada país.

De acuerdo a la información disponible en www.comunidadandina.org podemos decir que en:

Bolivia, tiene programado elaborar una estrategia o plan de acción para los humedales, así como la conformación del Comité Boliviano de Humedales en la presente gestión (Dr. O. Rendón, exposición en Taller Agua y Biodiversidad, La Paz, nov. 2000). Así mismo cuenta con un Plan Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas además el Régimen Forestal de la Nación ha establecido bosques protectores destinados a la estabilidad de cuencas y humedales.

Colombia, el Proyecto Colectivo Ambiental Colombiano prioriza el agua como eje articulador de la política ambiental, debido a su importancia estratégica en la integración de los sistemas naturales, culturales, sociales y económicos del país (República de Colombia 2000). En 1998 se plantea la Política Nacional de Humedales, enfocada desde la perspectiva de *gestión de ecosistemas*, reconociendo la integración que existe entre naturaleza y cultura, en el cual los seres humanos son parte integrante del ecosistema.

Ecuador, la Política y Estrategia Nacional de Conservación de Biodiversidad de Ecuador contiene algunas acciones relativas a la conservación de humedales. Existe una política específica para los Páramos, que cumplen un rol importantísimo en la regulación hídrica (Medina, 2000).

Perú, el estudio sobre la Diversidad Biológica del Perú, menciona la existencia de un Programa de Conservación y Desarrollo Sostenible de

Humedales y una Estrategia Nacional de Conservación de Humedales, elaborada en 1992 (Rodríguez, 1996, INRENA, 1996).

Venezuela, el Ministerio del Ambiente, por órgano de la Dirección General de Fauna, es la Autoridad Administrativa RAMSAR y en razón de su competencia constituyó el Comité Nacional RAMSAR, integrado por representantes gubernamentales y ONG, el cual tiene como función el diseño de la política ambiental en materia de humedales; este Comité elaboró el Plan de trabajo 2000 – 2002. La Dirección General de Fauna del MARN participa activamente en al gestión y manejo de los cinco sitios RAMSAR y ha concluido el inventario de humedales, determinó que existen en la actualidad ciento ochenta y cinco (185) humedales relevantes (MARN, 2000).

Conservación de ecosistemas boscosos

El CDB ha puesto su atención a la actividad forestal y la conservación de los ecosistemas boscosos. Cada país ha desarrollado diferentes estrategias para que se pueda conservar y lograr un desarrollo sustentable de los mismos.

Bolivia: Los Lineamientos de Estrategia de Desarrollo Agropecuario y Forestal considera el mantenimiento de las funciones de los bosques, así como la conservación de especies, focalizado en las de valor forestal (República de Bolivia 2000b).

Colombia ha desarrollado políticas específicas para la Conservación de los bosques, orientadas a buscar el equilibrio armónico entre el desarrollo de los pueblos, la conservación de los recursos naturales y el medio ambiente. Como objetivo plantea mantener en forma permanente las funciones de los ecosistemas boscosos. Entre sus estrategias están los programas de

reforestación y disminución de las concesiones forestales otorgadas a empresas madereras (República de Colombia, 1996b). Además se tiene un Programa para la Implementación del Plan Estratégico para la Restauración y el Establecimiento de bosques para la Paz, el cual se enmarca en las políticas ambientales y de biodiversidad y aborda los ecosistemas boscosos de manera integral (República de Colombia, 1999).

Ecuador incluye varias medidas dirigidas a la conservación y uso sostenible de los Bosques. En su Estrategia Nacional dentro de las políticas forestales, tiene como objetivo utilizar y conservar sustentable y equitativamente su rica biodiversidad para incrementar la calidad de vida de su población y los beneficios económicos, sociales, culturales y ambientales. Dentro de esta política se establece un marco conceptual y guía para las acciones de la ciudadanía y los distintos sectores de la sociedad con respecto al uso sustentable y conservación de la diversidad biológica. También cuenta con una Estrategia para el Desarrollo Forestal Sustentable, orientada para que el sector forestal participe activamente en la economía nacional, manteniendo la diversidad biológica y cultural (República de Ecuador, 2000a).

Perú, aprobó una nueva ley forestal, basada en principios de manejo integral del bosque, cuya gestión se encuentra en fase de transformación.

Venezuela, la Dirección General de Recurso Forestal del Ministerio del Ambiente es quien se ocupa a nivel gubernamental del manejo de los bosques. Es la responsable del otorgamiento de concesiones forestales, también se encarga de las unidades de manejo boscoso. (República de Venezuela, 2001).

Convenios suscritos por los países andinos para la protección de los ecosistemas marinos

Por su naturaleza transfronteriza, los ecosistemas marinos requieren de la Cooperación Internacional para su protección. Las legislaciones nacionales que afectan estos ambientes, frecuentemente tienen efectos sobre otros países. Por este motivo, las legislaciones nacionales implementan los acuerdos internacionales y a veces proveen protección adicional a los ecosistemas costeros de países individuales (Thorne-Miller 1999). Los acuerdos internacionales del medio marino siguen tres vías principales:

- algunos controlan el uso compartido de los mares para el comercio, asegurando el paso libre de las embarcaciones comerciales por las aguas territoriales de los países;
- otros tratan sobre el derecho soberano sobre los recursos contenidos en aguas erritoriales y los derechos comunes de los países a los recursos marinos fuera de las jurisdicciones nacionales;
- y recientemente, los que tratan directamente con la protección del ambiente marino y la conservación de las especies (*op.cit.*).

A continuación se presentan los principales acuerdos Internacionales, regionales y binacionales asumidos por los países de la CAN.

Convención Ballenera Internacional, firmada en 1946. cuyo objetivo, inicialmente fue establecer la reglamentación para la caza de ballenas. Posteriormente prohibió toda cacería, captura, matanza o perturbación de los cetáceos mayores.

Convención para la Protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América, firmado el 12 de Octubre de 1940, para proteger y conservar todas las especies y genero de flora y fauna, incluyendo aves migratorias de interés económico o valor estético histórico o científico; prever la vigilancia y reglamentación de las

importaciones, exportaciones, tránsito de las especies protegida y establecer las categorías de manejo para la flora y fauna silvestre.

Convención sobre Pesca y Conservación de los Recursos Vivos de Alta Mar, firmado el 12 de Mayo de 1954, con la finalidad de mantener la productividad de los recursos vivos de alta mar, considerando el desarrollo de las técnicas modernas, que han expuesto algunos de esos recursos en peligro de explotación excesiva.

Convención sobre la Plataforma Continental, firmado el 24 de Abril de 1958, cuyo objetivo es declarar la soberanía exclusiva de los Estados sobre su plataforma continental a los efectos de la explotación de los recursos naturales existentes en ella.

Convención Internacional para la Prevención de la Contaminación de las Aguas del Mar por Hidrocarburos, firmado el 29 el Abril de 1958, sus objetivos son: tomar acciones comunes para impedir la contaminación de las aguas de mar por hidrocarburos descargados por buques y establecer zonas prohibidas donde no se permita que los buques petroleros descarguen hidrocarburos o sus derivados.

Convención Internacional para la Conservación del Atún del Atlántico, Firmado el 14 de Mayo de 1966, su objetivo es mantener las poblaciones del atún y especies similares en el Océano Atlántico.

Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas. Convención de Ramsar, Aprobado el 2 de Febrero de 1971 en la Ciudad Iraní de Ramsar, la cual entró en vigor en 1975. Esta prevé la protección de humedales de importancia mundial, incluidas las aguas costeras y los arrecifes de coral. Su objetivo es asegurar el uso racional y la conservación de los humedales

debido a su abundante riqueza en cuanto a flora y fauna, sus funciones y valores económicamente importantes.

Convención para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural, firmado el 23 de Noviembre de 1972, cuyo objetivo es establecer un sistema eficaz de protección colectiva del patrimonio cultural y natural de valor excepcional organizado de una manera permanente y con un sentido científico y moderno.

Convención Internacional para la prevención de la contaminación por buques (MARPOL), firmado en 1973, su objetivo es establecer los límites permisibles de contenidos de hidrocarburo en los ambientes marinos a nivel mundial e imponer controles en ciertas áreas especiales, por ser consideradas más sensibles.

Tratado de Washington, sobre el comercio internacional de especies de fauna y flora salvajes en peligro de extinción (CITES). Se suscribió el 3 de Marzo de 1973 en Washington (EE.UU.). Se modificó en Bonn (Alemania) el 22 de junio de 1979 y prevé que cada país designe una Autoridad Administrativa Nacional y una o varias Autoridades Científicas. Cuyo objetivo es la conservación de las especies amenazadas de flora y fauna silvestre mediante limitaciones al comercio internacional.

Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres, adoptada el 23 de Junio de 1979 en la ciudad de Bonn, Alemania, su objetivo es adoptar medidas, por los Estados que contienen las áreas de distribución de las aves migratorias, para la conservación de las mismas y de su hábitat, especialmente de aquellas cuyo estado de conservación es deficiente.

Convenio para la Protección del Medio Ambiente Marino y la Zona Costera del Pacífico Sudeste. Convenio de Cartagena, firmado por

Colombia, Ecuador y Perú en Marzo de 1983, su objetivo es proteger y ordenar el medio marino y las zonas costeras de la región del Pacífico Sudeste.

Protocolo relativo a las áreas, Flora y Fauna Silvestres especialmente protegidas del Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino en la Región del Gran Caribe. Firmado el 18 de Enero de 1990. cuyo objetivo es proteger y preservar en la región del Gran caribe, los ecosistemas raros y vulnerables, así como el hábitat de la especies amenazadas o en peligro de extinción.

Convención marco de Naciones Unidas sobre cambio climático. Adoptada en 1992 y firmada por 154 países y la Unión Europea, durante la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro, Brasil. Entro en vigor el 21 de marzo de 1994. Su objetivo es Lograr que la emanación de los gases que generan el efecto invernadero se de en un ritmo tal que permita a los ecosistemas adaptarse naturalmente al cambio climático, de manera que la producción de alimentos no se vea amenazada; y permita que el desarrollo económico prosiga de forma sostenible.

Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB), adoptada el 5 de Junio de 1992, firmado por 157 países y ratificado el 29 de Diciembre de 1993. Sus objetivos son: conservar la diversidad biológica; utilizar sostenidamente sus componentes; y lograr una participación justa y equitativa de los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos mediante el acceso adecuado a los recursos y mediante la transferencia adecuada de tecnología. Se destaca que todas las disposiciones del convenio se aplican al medio marino.

Reunión Cumbre de Río. Firmada en 1992, adoptó la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo y la llamada Agenda 21. sus objetivos son: ordenación integrada y desarrollo sostenible de las zonas costeras y las zonas marinas, entre ellas las zonas económicas exclusivas;

aprovechamiento sostenible y conservación de los recursos marinos vivos sujetos a jurisdicción nacional; solución de las principales incertidumbres que se plantean respecto de la ordenación del medio marino y el cambio climático; fortalecimiento de la cooperación internacional y la cooperación y coordinación regionales; y el desarrollo sostenible de las Islas pequeñas.

Acta de San Pedro Alejandrino. Firmado por Venezuela y Colombia el 6 de Marzo de 1990, su objetivo es: la definición de los asuntos prioritarios de su relación bilateral, tales como: las cuencas hidrográficas y los ríos internacionales, la delimitación de áreas marinas y submarinas, la demarcación y densificación de hitos fronterizos, las migraciones, el transporte internacional, la utilización de los recursos naturales transfronterizos, el tráfico de estupefacientes, la sustracción y recuperación de medios de transporte, y la cooperación y asistencia mutua en casos de emergencia.

3.3 Aspectos legales de la Biodiversidad a nivel Nacional

3.3.1 Marco Jurídico Institucional en Venezuela

En el año 1976, se promulgó en Venezuela la Ley Orgánica del Ambiente (LOA), y la Ley Orgánica de Administración Central (LOAC), mediante la cual se creó el Ministerio del ambiente y de los Recursos Renovables (MARNR), hoy Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARN).

La Ley Orgánica del Ambiente, es la ley marco para la materia ambiental, y es el instrumento para su ejecución. Con su promulgación se le da un tratamiento integral y unificador a los diversos problemas ambientales y en ella se consagra una serie de principios rectores para la conservación,

defensa y mejoramiento del ambiente. La cual establece claramente el concepto de ecodesarrollo.

Por su parte la Ley Orgánica de la Administración Central, establece las atribuciones del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, como ente planificador y ejecutor para el sector ambiental.

La promulgación de la Ley Orgánica de Descentralización, Delimitación y Transferencia de Competencias del Poder Público de la Ley Orgánica de Régimen Municipal, abrió la posibilidad para la participación de los gobiernos estatales y municipales en los diferentes sectores de la actividad gubernamental. En este sentido, el marco legal permitió la descentralización de la actividad ambiental.

De igual forma, en 1990 el MARNR inicia un proceso de descentralización que persiguió la delegación de la gestión ambiental en organizaciones de administración autónoma. El objetivo final fue la autosuficiencia económica y la separación de las actividades estratégicas de las operativas.

En este orden de ideas, podemos decir que la ordenación del territorio, la adopción de la evaluación ambiental, la definición y ampliación de las áreas protegidas, la definición de normas técnicas modernas, la percepción del tema ambiental en los sectores públicos y privados y la creación del MARNR, representan hechos resaltantes de la política ambiental del país.

3.3.2 Políticas existentes en Venezuela para la conservación del ambiente y sus recursos

El ambiente forma parte de los procesos de planificación y gestión del desarrollo del país, constituyendo una amplia estructura de instituciones, leyes políticas y prácticas administrativas, cuyos ámbitos de acción forestal, flora, fauna, conservación e información, constituyen sus principales áreas de acción.

Venezuela dispone, como instrumento principal para la conservación del ambiente y sus recursos, de un conjunto de Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE). El sustento legal de las figuras de protección ambiental deriva de un conjunto de leyes especiales que Venezuela ha venido aprobando y constituyen los instrumentos legales de dicha protección. Entre las cuales se puede mencionar:

- la Ley de Bosques de 1910, mediante el cual se introducen en los países controles administrativos para limitar el uso y disposición del recurso forestal.
- las Leyes Especiales de Montes y Aguas 1919, 1921.
- las leyes Forestales de Suelo y de Aguas 1983.
- Ley de Protección a la Fauna Silvestre 1983.
- Ley Orgánica de Seguridad y Defensa 1983.
- Ley de Diversidad Biológica 2000, en las cuales se establecen disposiciones legales para la protección de la naturaleza, dando al estado un mayor poder de intervención en cuanto a la conservación de suelos, fauna, bosques y agua.

En la nueva constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999) figura en el Capítulo IX de los derechos ambientales:

Artículo 127. Es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo. Toda persona tiene derecho individual y colectivamente a disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado. El estado protegerá el ambiente, la diversidad biológica, genética, los procesos ecológicos, los parques nacionales y monumentos naturales y demás áreas de especial importancia ecológica....

Artículo 128. El Estado desarrollará una política de ordenación del territorio atendiendo a las realidades ecológicas, geográficas, poblacionales, culturales, económicas, políticas, de acuerdo con las premisas de desarrollo sustentable, que

incluya la información, consulta y participación ciudadana. Una Ley Orgánica desarrollará los principios y criterios para este ordenamiento.

Artículo 129. Todas las actividades susceptibles de generar daños a los ecosistemas deben ser previamente acompañadas de estudios de impacto ambiental y socio cultural. El estado impedirá la entrada al país de desechos tóxicos y peligrosos, así como la fabricación y uso de armas nucleares, químicas y biológicas. Una Ley Especial regulará el uso, manejo, transporte y almacenamiento de las sustancias tóxicas y peligrosas.

El 24 de mayo del 2000, se publicó en la gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela la Ley de Diversidad Biológica, con la finalidad de incorporar en los planes de la Nación, programas y políticas sectoriales la gestión de la diversidad biológica, de tal forma que tomase en cuenta los siguientes puntos:

- Diseñar una política internacional ambiental de cooperación técnica y económica
- Contribuir con la preservación de las áreas naturales protegidas
- Elaborar y actualizar los inventarios nacionales requeridos para la gestión de la diversidad biológica
- Establecer los criterios de valoración económica de la biodiversidad
- Establecer los criterios de sustentabilidad para la utilización de la diversidad biológica.

3.3.3 Convenios ratificados por Venezuela con relación a la Biodiversidad.

Venezuela ha firmado una serie de convenios internacionales desde los años 40 hasta la actualidad, tal como se describen a continuación:

- *Convenio de Washington 1941*, convención para la protección de la

flora, la fauna y de las bellezas escénicas naturales de los Países de América.

- *Convención sobre pesca y conservación de los recursos vivos de la Alta Mar. 1961.*
- *Convención sobre la plataforma continental, 1961.*
- *Convención internacional de protección fitosanitaria, 1966.* prevenir la difusión de plagas y enfermedades de plantas y productos vegetales, adoptar las medidas necesarias para combatirlas; mantener e incrementar la cooperación internacional para prevenir la introducción de enfermedades de plantas y productos vegetales a través de las fronteras nacionales.
- *Ramsar 1971,* convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como Hábitat de aves acuáticas.
- *Convenio internacional para la conservación del atún del Atlántico 1975.*
- *CITES 1977.* Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres.
- *Convención sobre la prohibición del desarrollo, la producción y el almacenamiento de armas bacteriológicas tóxicas y sobre su destrucción 1978.*
- *Convenio de Cartagena, 1986.* Convención para la protección y el medio ambiente y las zonas costeras de la Región del Gran Caribe.
- *Convención para la protección del patrimonio mundial, cultural y natural, 1990.*

- *Convención internacional para la reglamentación de la caza de la ballena, 1991.*
- *Convención marco de las Naciones Unidas sobre cambios climáticos el convenio sobre la diversidad biológica, 1992.*
- *Protocolo relativo a las áreas de flora y fauna silvestres especialmente protegidas del convenio para la protección y el desarrollo del medio marino en la Región del Gran Caribe, 1996.*
- *Convención internacional para la lucha contra la desertificación, 1998.*
- *Estrategia regional de la diversidad biológica para los Países Andinos (7 de Julio del 2002).*

La suscripción del convenio sobre diversidad biológica, significó una serie de compromisos para el País. Venezuela, cuando ratificó el 12 de septiembre de 1994 el convenio marco de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica, lo hizo mediante la promulgación de un a ley especial según gaceta oficial N° 4.780, donde se comprometía como todos los estados signatarios a cumplir los siguientes objetivos:

1. Identificar el componente de diversidad biológica que sean importantes para su conservación y utilización sostenible.
2. Formular estrategias, planes y programas destinados a la conservación y al uso sostenible de la diversidad biológica.
3. Integrar la conservación y la utilización sostenible de la DB en la planificación y adopción de decisiones.
4. Establecer medios para controlar los riesgos derivados de la modificación de organismos mediante la biotecnología.

También el artículo 26 de la convención establece “*cada parte contratante, con la periodicidad que determine la conferencia de las partes, presentará informes sobre la medidas que haya adoptado para la aplicación de las disposiciones del presente convenio y sobre la eficacia de esas medidas para el logro de los objetivos del convenio*”

En conclusión podemos decir, que Venezuela siempre ha estado a la vanguardia, se han creado numerosas instancias ambientales y se han desarrollado nuevas políticas. El tema ambiental ha sido incluido en las agendas internacionales y nacionales. Ha fortalecido las políticas ambientales a través de cambios institucionales y en la legislación. Los acuerdos sobre este tema, tanto internacionales como regionales han aumentado; e igualmente su concientización.

No obstante, Los cambios que se han implementado en las políticas ambientales, no han logrado mejorar substancialmente esta situación o disminuir el avance de la degradación de la biodiversidad y sus recursos biológicos.

CAPITULO IV

RESERVA FORESTAL IMATACA (RFI).

Introducción

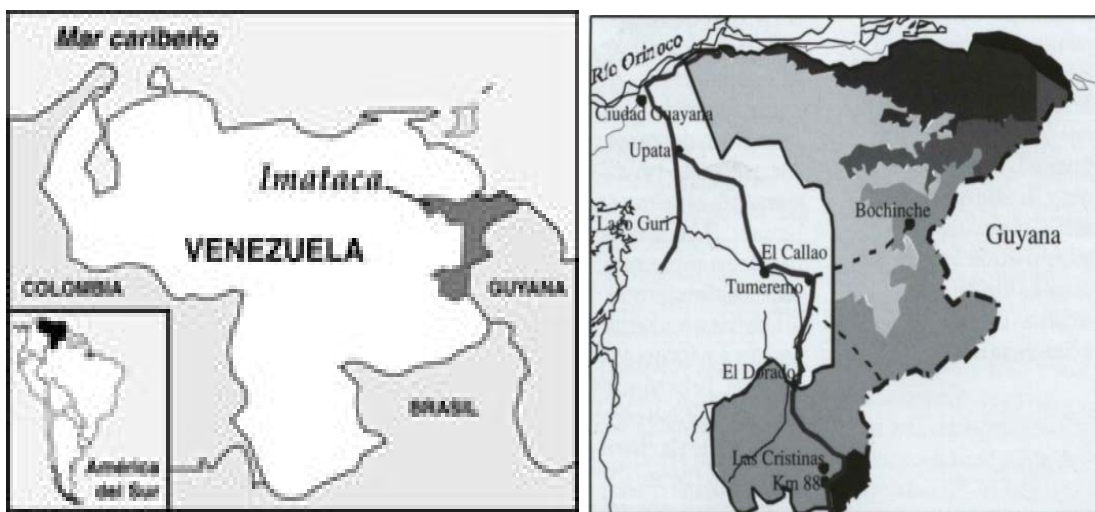
El bosque nativo de la Reserva Forestal de Imataca representa un ecosistema irremplazable y proporciona incontables bienes y servicios. Como todo bosque, remueve contaminadores atmosféricos y emite oxígeno, realiza el ciclo de nutrientes, provee hábitat para los seres humanos y para la fauna silvestre, mantiene funciones de cuenca y de biodiversidad, fija carbono atmosférico, suministra empleo, modera los extremos e impactos climáticos, genera suelo, proporciona escenarios de recreación y contribuye a la belleza estética, además de ofrecer incontables productos maderables y no maderables.

En este capítulo se analizará, en primera instancia lo relacionado con la población y uso de la tierra en la RFI, luego sobre la fauna y la flora, y por último lo referido al recurso forestal y minero.

4.1 Situación actual de la RFI.

La Reserva Forestal Imataca se encuentra ubicada en la región de Guayana – al sureste del país (ver mapa 4.1), entre los Estados Delta Amacuro (sector meridional) y Bolívar (sector noreste). Específicamente en jurisdicción de los Municipios Piar, Roscio y Sifontes del Estado Bolívar y en los Municipios Antonio Díaz y Casacoima del Estado Delta Amacuro.

Se ubica geográficamente entre los meridianos 60° 14' y 62° 59' de Longitud Oeste y entre los paralelos 6° 00' y 8° 28' de Latitud Norte (MARNR, 1997). Limita al norte con el Río Orinoco; al sur por el borde del Parque Nacional Canaima; al este con el Territorio Esquivo y, al oeste, por una línea irregular que corre casi paralela a la Troncal 10, -el eje carretero que une a Ciudad Guayana con Tumeremo-, pasa por El Dorado y llega a la frontera con Brasil en Santa Elena de Uairén.



Mapa. 4.1 Ubicación geográfica de la RFI en la República de Venezuela

Según Resolución N° 47 del Ministerio de Agricultura y Cría (MAC) de fecha 6 de febrero de 1961, publicada en Gaceta Oficial N° 26.478 del 9 de febrero de 1961, es declarada Reserva Forestal denominándose “**Reserva Forestal Selva El Dorado**” con una superficie de 600.000 ha. Dos años más tarde se modifica dicha Resolución por la N° 15 del 7 de enero de 1963, publicada en la Gaceta Oficial N° 26.044 de fecha 8 de enero de 1963, en la cual la superficie se modifica a 3.640.899 ha y se denomina **Reserva Forestal Imataca (RFI)**.

Respecto a la exactitud de su superficie, diferentes autores han opinado. Flores (1997) y Ochoa (1998), señalan que la RFI tiene una superficie de 3.203.250 hectáreas y, de acuerdo al mapa de áreas bajo régimen de administración especial (ABRAE), editado en el año 1998, la RFI, tiene 3.404.805 hectáreas.

De acuerdo al Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar (IGVSB) (2002) la Reserva Forestal Imataca posee una superficie aproximada de 3.821.958,4 ha. Alberga mas de 3.000.000 Ha de bosque poco o no intervenido y constituye una de las fronteras forestales más importante del trópico a escala global y de Sudamérica en particular.

La RFI posee una gran riqueza natural y cultural, conjugándose gran diversidad de ecosistemas, recursos forestales y minerales con presencia de 26.856 habitantes, y varios actores, entre ellos: mineros, forestales, ganaderos, agropecuarios e indígenas (INE 2001)

4.1.1 Población y Uso de la tierra

4.1.1.1 Población

De acuerdo al Centro de Investigación Antropológica de la Universidad de Guayana (CIAG 2000), en las diferentes zonas de la RFI existen áreas mixtas de poblados indígenas, con presencia de mineros, pequeños productores agropecuarios y explotadores madereros. Estos actores se distinguen como:

- a) primarios: indígenas y pequeños productores agropecuarios (indígenas genéricos) con arraigo histórico y cultural con los recursos de Imataca.
- b) secundarios y periféricos: relativamente recientes sin adscripción étnica y sin arraigo histórico-cultural, principalmente por la

extracción de recursos forestales madereros y mineros, y las concesiones forestales y mineras de mediana y gran escala.

Según el MARN (2003), la población humana en la RFI, se identifican de acuerdo al uso de la tierra:

- a) *poblados indígenas* (Warao, Kariña, Pemón, Akawaio, Arawaco, Sanema y otros), con identidad étnica y organización socio-económica definida, con una ocupación ancestral y uso de los recursos en la RFI, de los cuales dependen para su reproducción socio-cultural. Esto incluye la vivienda, sitios sagrados y los usos tradicionales como la caza, pesca, agricultura, explotación maderera y no maderera.
- b) *Los pequeños productores agrícolas*, sin identificación étnica pero con matrices culturales y patrones de uso de la tierra parecido a los grupos indígenas. Ellos practican principalmente la agricultura de pequeña a mediana escala así como la explotación de recursos madereros y no madereros tanto para el autoconsumo como para el mercado.
- c) *Los concesionarios forestales*, explotando bosques naturales o plantaciones y cuyos impactos depende del sistema de explotación, tasa de deforestación y fragmentación del bosque.
- d) *Los mineros*, desde el pequeño minero trabajando a destajo (saquero), como batero, hasta los industriales de compañías nacionales y transnacionales.

Según la Oficina Nacional de Estadística del Estado Bolívar, en 1982 la población en la RFI era de aproximadamente 5.043 habitantes y en 1992, de 18.168 habitantes. Para el 2002 se estimó una población de 26.856

habitantes, proyectando un total aproximado de 30.197 habitantes para el año 2005. De acuerdo al sistema de información geográfica (SIG), existen 125 poblados dentro de la RFI. En los cuadros 4.1 y 4.2 se muestra el nº de habitantes y la población por parroquias respectivamente, existente en la RFI.

Cuadro 4.1. Número de habitantes en la RFI

Año	1982	1992	2002	% anual 1982- 1992	% anual 1992- 2002
Población	5.043	18.118	26.856	28,02	47,8

Fuente: INE 1982

Puede observarse que en período 1992 – 2002, hubo un incremento mayor que en el otro período considerado en el número de habitantes presente en la RFI.

Cuadro 4.2. Población en la RFI por parroquias.

PARROQUIA	AÑO 2002	%
Sección Capital P. P. Chien	6.284	23,4
San Isidro	6.231	23,2
Juan Bautista Arismendi	3.685	13,7
Rómulo Gallegos	2.612	9,7
Dalla Costa	2.123	7,9
Sección Capital Sifontes	1.991	7,4
Francisco Aniceto	1957	7,3
Curiazo	969	3,6
Almirante Luis Brión	640	2,4
Manuel Piar	342	1,3
Salom	00	0
Imataca	00	0
TOTAL	26.856	100

Fuente: Diseño propio, a partir del Informe técnico “Ordenamiento Territorial de la RFI y sus áreas adyacentes. MARN 2003.

Se observa que las parroquias con mayor número de habitantes en la RFI, para el año 2002 son: Sección Capital P. P. Chien, San Isidro, y Juan Bautista Arismendi

4.1.1.1.1 Población Indígena

De acuerdo a la población total estimada de 26.856 habitantes, para el 2002 (cuadro 4.2), en los asentamientos humanos de la RFI. De ese total 11.887 (44,3%), es indígena, 6.833 (25,4%), es no indígena y del 8.136 (30,3%), no se registran datos sobre su grupo étnico.

Según el Censo Nacional Indígena, y considerando al grupo étnico predominante de cada poblado, se tiene lo siguiente: Del total aproximado de los 11.887 de la población indígena: el 4.378 (36,8%) son Warao, 3.549 (29,9%) son Pemon, 1.799 (15,1%) son Kariña, 1.194 (10%) son Akawaio, 576 (4,8%) son Sanema, 333 (2,8%) son Arawaco y 58 (0,6%); existiendo grupos étnicos muy pequeños como por ejemplo: los Wapishana, Yekuana (ver Gráfico 4.1).

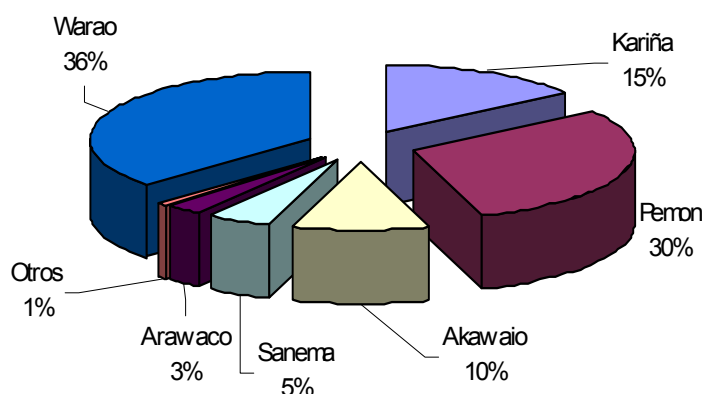


Gráfico 4.1 Distribución porcentual de la población indígena en la RFI

Fuente: OCEI 2000

Se analizará ahora los principales grupos étnicos presentes en la RFI: los Warao, Pemon, Karina, Akawaio, y los Arawaco,

Los Warao

Según Arellano (1986), los Warao tradicionalmente han ocupado el Delta del Orinoco especialmente las zonas medias y bajas, extendiendo su área de influencia hasta el río Barama en Guyana. De acuerdo a Wilbert y Layrisse (1980), los grupos menos extensos se ubican en el Oeste del Delta en el estado Monagas y otros a lo largo de la costa de Guyana y Surinam.

Se organizan social y políticamente en subtribus, integrada por varios grupos familiares de 25 a 60 miembros. Su economía se ha basado en la pesca, la caza y la recolección de frutas silvestres. Dependiendo de la disponibilidad de alimentos, explotan su territorio por temporada, en un área entre 8 a 10 kilómetros en diámetro que le permita proveerse en suficiente cantidad y variedad.

Existen aproximadamente 14 poblados de predominancia Warao, localizados entre las parroquias Francisco Aniceto Lugo, Curiapo y Rómulo Gallegos, de los cuales ocho son exclusivamente Warao y el resto comparten con no-indígenas. Los Warao mantienen en su mayoría su carácter tradicional con una economía autónoma y de bajo impacto sobre los recursos de Imataca.

Pemon (Arecuna, Kamaracoto, Taurepan)

Según Butt-Colson, A. (1985), los Pemon son un grupo de habla Caribe que ocupan un territorio extenso en Venezuela, Guyana y Brasil. Están ubicados en el Estado Bolívar, desde las inmediaciones del alto y medio Caroní hasta el norte de San Pedro de las Bocas, en la confluencia del Río Paragua con el Carona; en el medio y bajo Paragua. También se encuentran ubicados en la vía Santa Elena de Uaiare.

De acuerdo a Urbina y Heinen, (1982); Thomas, (1982), los Pemon tradicionalmente se organizan social y políticamente en vecindarios,

compuestos de asentamientos cercanos semi-permanentes; compuestos por 40 a 60 individuos.

Según, MacMillan (1995), ellos practican la agricultura de tala y quema itinerante, la pesca, la cacería y recolección, explotando bosques lluviosos montanos bajo, bosques de galería y sabanas. Se han integrado a la sociedad incorporándose a diversas actividades de mercado como agricultura intensiva, actividades pecuarias, trabajos asalariados en misiones, gobierno, minería, turismo, etc.

Con respecto a la RFI, la mayoría de sus pobladores se encuentran ubicados en los Ríos Cuyuní y Chicanán, y en el eje carretero entre El Encanto y Kilómetro 88; y conforman el segundo grupo étnico más grande.

Se cree que existen aproximadamente 38 poblados de predominancia Pemon, localizados entre las parroquias Dalla Costa y San Isidro de los cuales 24 son exclusivamente Pemon y el resto son poblados multiétnicos con estrechas relaciones de intercambio con otros grupos étnicos como Akawaio, Arawaco, Kariña, Sanema, Yekuana, Wapishana y criollos

Los Kariña (“Caribes”)

Según, Morales y Arvelo Jiménez (1981); Morales (1989), los Kariña son un grupo de habla caribe y mantienen una estructura social comparable con los Pemon y Yekuanas en relación a unidades de residencia, económicas, sistema político y relaciones entre asentamientos

Los Kariña mantienen una economía autónoma, basada en el conuco tradicional, la caza, la pesca y la recolección, balanceada con otras actividades de mercado como la venta de excedentes de la agricultura, venta de cacería, minería, etc.

En la RFI, están ubicados al norte del Río Cuyuní y la Cuenca del Río Botanamo; con tendencias a concentrarse en el eje carretero Tumeremo-Bochinche; y conforman el tercer grupo étnico más grande. Existen aproximadamente 13 poblados de predominancia Kariña, localizados principalmente en la parroquia Sección Capital Sifontes, 10 son exclusivamente Kariña y los demás son poblados multiétnicos con Arawaco, Pemon, Warao y no-indígenas.

Akawaio (“Waicas”, “Kapon del Norte”)

Los Akawaio, son de habla Caribe originarios de la región circunvecina del Roraima ubicados específicamente en el valle del alto Mazaruni. Representan el cuarto grupo étnico más grande en la RFI. Están localizado al sur-este de la reserva a lo largo del Río Venamo entre las parroquias Dalla Costa y San Isidro.

Todos sus poblados mantienen una economía tradicional y algunos se dedican temporalmente a la actividad minera.

Los Arawaco

Según, Rouse (1963), los grupos étnicos Arawaco por su lengua y cultura han sido descritos como originarios de la región Amazónica, los cuales se expandieron hacia el norte en sus procesos migratorios en tiempos prehispánicos.

Los Arawaco predominan en dos poblados que comparten con Akawaio y con Pemon; ubicado en la parroquia Dalla Costa y en la parroquia Sifontes respectivamente. Son poblados de tamaño medio y bajo con una economía mixta.

Como puede observarse, estos grupos étnicos representan un gran valor intrínseco de la diversidad cultural y conocimientos ecológicos tradicionales en la RFI.

4.1.1. 2 Uso de la tierra

De acuerdo al MARN (2003), con respecto al uso de la tierra en la RFI se encuentran sistemas no intervenidos, intervenidos, cuerpos de agua y espacios sin información.

Los sistemas no intervenidos ocupan aproximadamente el 80%. Del territorio, mientras que los intervenidos representan alrededor del 8 %, los cuerpos de agua aproximadamente 1% y los espacios sin información el 11,0% (ver Gráfico 4.2).

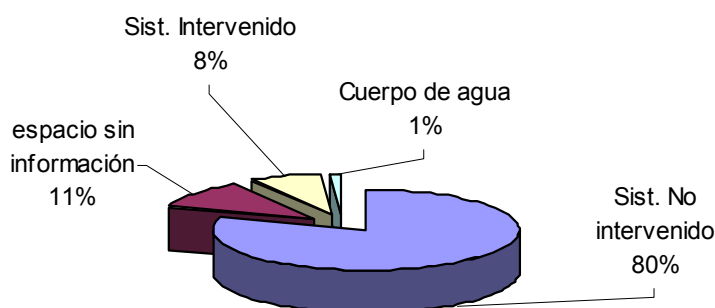


Gráfico 4.2 Distribución (ha) de la RFI en sistemas no intervenido, sistemas intervenidos, cuerpos de agua y otras coberturas.

Fuente: Diseño propio, datos tomados de MARN 2003

Los Cuerpos de agua (áreas ocupadas por cursos de agua y lagunas naturales) ocupan una superficie de 20.572 ha (0,54 %), los ríos 6.007 ha

que representan 0,42%, y las lagunas tienen 4.565 ha (0,13%) de la RFI. Las áreas sin información del uso de la tierra y vegetación, tienen una extensión aproximada de 424.070 ha, y representan el 11,0% de la Reserva.

Por lo que se refiere a los sistemas no intervenidos, el tipo de vegetación (según criterio de la altura máxima del dosel) está representada por: *bosque*, *arbustales*, y *herbazales*. A su vez los subtipos de vegetación por bosque permiten clasificarlos como: húmedo, siempreverde estacional, semi siempreverde estacional, deciduo y de pantano; y representan el 96,7% de los sistemas no intervenidos.

En cuanto a los sistemas intervenidos, las clases de usos identificadas son: *agrícola vegetal (conucos)*, *pecuario*, *explotaciones forestales*, *minería* y *servicios* (ver Gráfico 4.3), los cuales se explican a continuación.

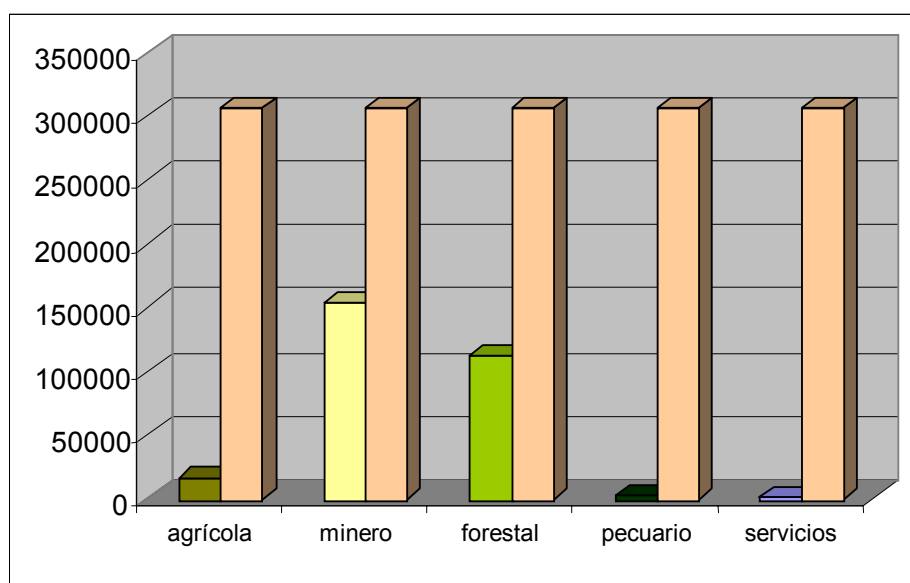


Gráfico 4.3. Usos de la tierra en los sistemas intervenidos (305.356,67 ha) de la RFI
Fuente: diseño propio, datos tomados de MARN 2003

4.1.1.2.1 Uso agrícola vegetal

El uso agrícola más frecuente dentro de la reserva son pequeñas unidades productivas con diversos cultivos de subsistencia y se denominan el agrícola activo y el no activo. El uso activo tiene una extensión aproximada de 8.631 ha (0,23% de la RFI) y el agrícola abandonado de 8.369 ha (0,22% de la RFI).

El uso agrícola se distribuye principalmente en la planicie y lomas ubicadas en el extremo Nor-Oeste de la Reserva, ocupa una superficie de 17.000 ha (0,45 % de la reserva) y representa alrededor del 6 % de los sistemas intervenidos (MARN 2003).

4.1.1.2.2 Uso pecuario.

El uso pecuario se caracteriza por la sustitución de sabanas naturales para el cultivo de pastos, ganadería extensiva y/o por la tala de árboles para el uso de pastizales naturales o introducidos.

Está asociado a las comunidades de sabana al Nor-Oeste de la Reserva y representa una superficie de 3.044 ha, la cual es una porción muy pequeña, el 0,08% de la RFI y alrededor del 1 % de los sistemas intervenidos.

4.1.1.2.3 Uso minero.

El uso minero se refiere fundamentalmente a explotaciones auríferas de aluvión o de veta de minería artesanal organizada y/o que operan irregularmente, así como a grandes explotaciones de concesionarios.

El área de mayor intensidad minera se localiza al Sur del Río Cuyuni. No obstante, en el Nor-Este también se presenta una zona de importante presencia de este mineral, en torno a los Ríos Marari, Acure, Aratura y Suruma.

La minería activa, tiene una extensión aproximada de 62.923 ha (1,7% de la RFI) y la abandonada es aproximadamente de 90.314 ha (2,37% de la RFI), presentándose en mayor proporción al Sur del Río Cuyuni.

El uso minero representa aproximadamente el 53 % de los sistemas intervenidos en la RFI (ibid)

Sin duda con la explotación de aluvión se produce un gran impacto al ecosistema dado que se remueve el componente arbóreo, del suelo y los estratos de alteritas de las rocas.

4.1.1.2.4 Uso forestal.

El uso forestal se refiere tanto al aprovechamiento maderero como a los productos forestales no maderables (PFNMs). El aprovechamiento forestal se realiza en los bosques naturales, los cuales se identifican por la presencia de calles o picas reticuladas entre y en los compartimientos de las concesiones Forestales.

Con respecto al aprovechamientos de los No Maderables, se destaca particularmente el aprovechamiento de la palma denominada palmito (*Euterpe oleracea*), la cual es común en los bosques de pantano y en los herbazales arbolados, localizados en la planicie deltáica al Norte de la Reserva, principalmente en los Ríos Amacuro, Bacama y Caneida, en la concesión forestal Alideca.

El Uso Forestal tiene una superficie aproximada de 113.085 ha, lo que representa el 3,0% de la RFI y un 39,3 % de los sistemas intervenidos.

4.1.1.2.5 Servicios.

Son los usos asociados a la presencia de instalaciones de servicios públicos, tales como: aeropuertos y tendido eléctrico, localizados principalmente en forma paralela al eje carretero el Dorado - Cota 500 dentro de la RFI.

4.1.2 Fauna y Flora

4.1.2.1 Fauna

La fauna presente en la RFI, -además de la diversidad per se-, es parte fundamental del funcionamiento del bosque como sistema ecológico. Según estudios realizados por la Universidad Central de Venezuela (UCV, 2000), la fauna existente en la RFI, es de aproximadamente 981 especies de vertebrados; distribuidos de la siguiente forma: ciento cincuenta y tres (153) mamíferos, cuatrocientos treinta y cuatro (434) aves, noventa (90) reptiles sesenta y dos (62) anfibios, y doscientos cuarenta y dos (242) peces (cuadro 4.3).

Cuadro 4.3. Ordenes, familias, géneros y especies por taxones reportados en la RFI.

TAXONES	ORDEN	FAMILIAS	GENEROS	ESPECIES
MAMIFEROS	9	29	102	153
AVES	21	60	273	434
REPTILES	3	20	65	90
ANFIBIOS	2	12	25	62
PECES	12	38	145	242
TOTAL	47	159	610	981

Fuente: UCV 2000

De acuerdo a dicho estudio, los grupos aparentemente menos diversos son los reptiles y anfibios.

En el cuadro 4.4, se detallan los anfibios y reptiles de interés presentes en la RFI, los cuales tienen usos directos tales como: obtención de alimentos, ornato, pieles, mascotas, insumo de uso farmacéutico y medicina natural.

Cuadro 4.4. Anfibios y resptiles. Especies de interés

NONBRE CINTIFICO	NOMBRE VULGAR
<i>Caiman crocodilus</i>	Baba
<i>Paleosuchus palpebrosus</i>	Baba negra o morichalera
<i>Paleosuchus trigonatus</i>	Baba enana
<i>Boa constrictor</i>	Tragavenado
<i>Iguana iguana</i>	Iguana
<i>Tupinambis tequixin</i>	Mato de agua
<i>Geochelone carbonaria</i>	Morrocoy negro
<i>Geochelone denticulata</i>	Morrocoy montañero
<i>Dendrobates leucomelas</i>	Sapito minero
<i>Leptodactylus bolivianus</i>	Sapito boliviano
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Sapito silbador

Fuente: levantamiento de información de fauna en la RFI. UCV, 2000

En cuanto a las aves, el cuadro 4.5 presenta algunas especies que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción.

Cuadro 4.5. Especies de aves amenazadas o en peligro de extinción.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR
<i>Ara nobilis</i>	Guacamaya enana
<i>Ara choloptera</i>	Guacamaya roja
<i>Harpia hapyja</i>	Águila harpía
<i>Ramphastos tucanus</i>	Piapoco pico rojo
<i>Ramphastos vitellinus</i>	Diostedé pico acanalado
<i>Momotus momota</i>	Pájaro león
<i>Rupicola rupicola</i>	Gallito de las rocas
<i>Ara choloptera</i>	Guacamaya roja

Fuente: levantamiento de información de fauna en la RFI. UCV, 2000

Como puede observar las aves amenazadas son: Guacamaya enana, Guacamaya roja, Águila arpía, Piapoco pico rojo, Diostedé pico acanalado, Pájaro león, Gallito de las rocas, y la Guacamaya roja

Otras especies reciben permanentes presiones locales derivadas de su uso directo, bien sea para obtención de alimento, ornato, deporte, plumas, mascotas, insumos de uso farmacéutico y medicina natural (ver cuadro 4.6), las cuales son: el loro guaro, Loro lomirojo, Loro real, Loro burrón, Guacamaya azul y amarilla, Guacamaya roja, Guacamaya enana, y el Periquito

Cuadro 4.6. Especies aves de interés

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR
Amazona amazónica	Loro guaro
Amazona festiva	Loro lomirojo
Amazona ochrocephala	Loro real
Amazona farinosa	Loro burrón
Ara ararauna	Guacamaya azul y amarilla
Ara chloroptera	Guacamaya roja
Ara nobilis	Guacamaya enana
Forpus passerinus	Periquito

Fuente: UCV 2000

Por lo que se refiere a los mamíferos, como especies de interés sanitario se reportan: el Araguato (*Alouatta seniculus*), reservorio de fiebre amarilla, el Cachicamo común (*Dasypus novemcinctus*), reservorio de lepra, el Vampiro (*Desmodus rotundus*) y Zorro común (*Cerdocyon thous*), transmisores de la rabia, y el Ratón sabanero (*Zygodontomys brevicauda*), reservorio de la fiebre de Guanarito (ver cuadro 4.7).

Cuadro 4.7. Especies mamíferos de interés sanitario

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR
Alouatta seniculus	Araguato
Dasypus novemcinctus	Cachicamo común
Desmodus rotundus	Vampiro
Cerdocyon thous	Zorro común
Zygodontomys brevicauda	Ratón sabanero

Fuente: UCV, 2000

En resumen, la alta diversidad de la fauna presente en la RFI juega un papel importante para mantener el óptimo funcionamiento de los ecosistemas. Mención aparte merecen los murciélagos en los procesos de dispersión de semillas que juega un papel potencial para la recuperación de áreas intervenidas y en el sostenimiento de la diversidad vegetal de la región. Los murciélagos son responsables de casi el 95% de las semillas dispersadas en claros de bosques, por lo cual desempeñan un papel importante en su establecimiento y mantenimiento (Charles-Dominique, *et. al.*, 1981).

Flora

En cuanto a las formaciones vegetales, Huber (1995), y MARNR (1997), diferencian los tipos de bosques para el área de afectación espacial de la RFI en: bosques no inundables, altos, siempreverdes; inundables estacionalmente, medio a bajos siempreverdes; no inundables, medio, siempreverdes; no inundables premontanos, altos, siempreverdes; basi y submontanos altos a medios, siempre verdes; costeros y estuarinos, altos a medios "manglares"; de pantano permanente inundados, bajos, siempreverdes.

4.1.2.2.1 Bosques no inundables, altos, siempre verdes

Los bosques no inundables, altos, siempreverdes se ubican en las Planicies de Amacuro y Cuyuni, ellos son macrotérmicos de tierra baja, denso y alto, con altura entre 25 y 30 metros. En la RFI, las especies más representativas de su componente florístico son: *Licania densiflora*, *Eschweilera decolorans*, *Gustavia poeppigiana*, *Tabebuia capitata*, *Trichilia pleeana*, *Tretragastris altissima*, *Catostemma commune*, *Virola surinamensis*, *Alexa imperatricis*, *Mora excelsa*, *Sterculia pruriens*.

4.1.2.2.2 Bosques inundables estacionalmente, medio a bajos, siempre verdes.

Estos se ubican en el Delta medio del Orinoco, son Bosques macrotérmicos de tierra baja, con alturas de hasta 25 m., los cuales se distribuyen en el sector norte y noroeste del área de afectación de la RFI. Las especies más representativas son: *Symphonia globulifera*, *Virola surinamensis*, *Carapa guianensis*, *Pterocarpus officinalis*, *Mora excelsa*, *Pachira aquatica*, *Mauritia flexuosa*, *Manicaria saccifera*, *Euterpe oleracea*, además de *Bactris spp*, *Phenakorpermum guyannense*.

4.1.2.2.3 Bosques no inundables, medio, siempreverdes.

Los bosques no inundables, medio, siempreverdes, se ubican en el Delta superior de Orinoco; son macrotérmicos sobre tierras bajas, con alturas medias de hasta 25 m, de cobertura densa, con pocas especies deciduas, no inundado o sólo brevemente inundado y se distribuyen en el sector noroeste de la RFI. De acuerdo a su componente florístico, las especies más comunes son: *Ceiba pentandra*, *Ocotea spp*, *Mora excelsa*, *Erythrina spp.*, *Tabebuia capitata*, *Spondias mombin*, *Triplaris surinamensis*, *Gustavia augusta* y *Licania densiflora*.

4.1.2.2.4 Bosques no inundables premontanos, altos, siempre verdes.

Estos se ubican en el Dorado-Bajo Carona; son macrotérmicos de tierra baja, con 3 estratos, y alturas de hasta 30 metros o más; caracterizados por una alta diversidad de árboles (entre 80 –100 spp/ha). Se ubican en el sector sur, específicamente sobre el piedemonte al norte de la Sierra de Lema entre los 100-500 m.s.n.m. Las especies más representativas de este bosque son: *Catostemma commune*, *Alexa imperatricis*, *Endlicheria spp.*, *Crudia oblonga*, *Schweilera decolorans*, *Inga alba*, *Clathrotropis brachypetala*, *Brownea coccinea capitella*, *Anaxagorea spp.*, *Sterculia pruriens*, *Aspidosperma marcgravianum* y *Lonchocarpus spp.*

4.1.2.2.5 Bosques basi y submontanos altos a medios, siempre verdes

Estos se ubican en la Sierra de Lema-Caroní medio; son bosques densos, lluvioso siempreverde, con fisonomía irregular. Los cuales favorecen el crecimiento de un denso sotobosque y están localizados sobre las laderas de baja y media elevación en la Serranía de Lema. Las especies dominantes en su componente florístico son: *Virola surinamensis*, *Protium heptaphyllum*, *Tabebuia insignis*, *Anaxagorea petiolata*, *Alexa confusa*, *Ruiztenaria ferruginea*, *Licania micrantha*, *Simarouba amara*, *Minquartia guianensis*, *Pourouma spp* y *Byrsonima stipulacea*.

4.1.2.2.6 Bosques costeros y estuarinos, altos a medios "manglares"

Los bosques costeros y estuarinos, altos a medios, se ubican en el Delta exterior del Orinoco y contienen una vegetación o asociación boscosa de altura media a alta. Están conformados por especies arbóreas altamente especializadas; principalmente por mangle rojo y otras plantas halófitas, las cuales pueden vivir y reproducirse en suelos de alta salinidad, originados por factores de flujo y reflujos de mareas. Esta asociación se distribuye a lo largo del eje costero Atlántico del delta exterior en el sector noreste de la RFI. Las

especies dominantes son: *Rhizophora mangle*, *Avicenia shaueriana* y *Laguncularia racemosa*, además de vegetación entremezclada tierra adentro con especies como *Euterpe spp* y *Pterocarpus officinalis*.

4.1.2.2.7 Bosques de pantano permanentemente inundado, bajos, siempre verdes

Estos se localizan en el Delta medio del Orinoco, son bosque macrotérmico de tierra baja con elevaciones comprendidas entre los 0 y 500 m.s.n.m. Están presente en el sector noreste del área de afectación de la RFI y sus especies dominantes son: *Pterocarpus officinalis*, *Symphonia globulifera*, *Euterpes oleracea* y *Tabebuia fluviatilis*.

En resumen y de acuerdo a la Fundación Instituto Jardín Botánico de Venezuela (FIJBV 1999), en la RFI se reportan 2.292 especies de plantas vasculares, distribuidas en 164 familias y 887 géneros. Siendo las mono y dicotiledóneas las que presentan el mayor número de familias (Ver cuadro 4.8). Constituyen micro hábitat para otras especies de flora (plantas epífitas y parásitas) y de fauna.

Cuadro 4.8. Número de especies de plantas vasculares presentes en la RFI

TAXON	Nº de familia	Nº de géneros	Nº de especies
División Pteridophyta (helechos)	21	50	142
División Cycadophytina (Gimnospermas)	1	1	3
Clase Magnoliopsida (dicotiledóneas)	116	632	1.661
Clase Liliopsida (monocotiledóneas)	26	204	486
TOTAL	164	887	2.292

Fuente: FIJBV 1999

En este mismo orden de ideas, el cuadro 4.9 muestra el Nº de plantas vasculares endémicas, exploradas en algunos sectores de la reserva forestal Imataca.

Cuadro 4.9. Endemismo en plantas vasculares en algunos sectores de la Reserva Forestal Imataca

SECTOR	Nº de especies endémicas
Altiplanicie de Nuria	15
Sierra de Imataca y Río Toro	26
Cuenca alta del Río Cuyuni – Sierra de Lema	29
Eje El Dorado - Km 88 - El Paují	11
Cuencas de los ríos Cuyubini, Acure y Amacuro	3
TOTAL	84

Fuente: FIJBV 1999

La Sierra de Imataca y Río Toro, Cuenca alta del Río Cuyuni – Sierra de Lema, presenta el mayor número de especies endémicas.

4.1. 3 Recurso forestal

Según Barrios et al (1996), el aprovechamiento forestal debe realizarse sin menoscabo de las demás funciones del bosque, sin exclusión de otros usos compatibles con su fin primordial y debe regirse por Planes de Ordenación y Manejo Forestal (POMF), basados en el principio del rendimiento sostenido.

Igualmente, la Ley Forestal de Suelos y Aguas, establece que, tanto en terrenos públicos como privados, el aprovechamiento forestal será realizado mediante las figuras de contrato, concesión o permiso; y quedará sometido a planes de ordenación y manejo, los cuales determinarán las cantidades anuales de explotación y las normas técnicas silviculturales a seguir.

4. 1.3.1 Producto forestal maderable

De acuerdo al Plan de Ordenamiento Territorial (MARN 2003), el potencial forestal para la RFI se clasifica en muy apto, apto, poco apto y no apto. Esta clasificación obedece a las variables: *facilidad para acceder al recurso, tipo de bosque, densidad de árboles y volumen de la madera.*

La clasificación muy apta y apta ocupan una superficie de aproximadamente 1.237.169 y 1.199.327,02 Ha respectivamente; representando el 61% de la superficie total de la RFI (ver cuadro 4.10, y Gráfico 4.4).

Cuadro 4.10. Distribución de la potencialidad forestal en la RFI

CLASES DE APTITUD	SUPERFICIE (HA)	% TOTAL RESERVA
Muy Apto	1.237.169,0	32,4
Apto	1.199.327,02	28,8
Poco apto	1.022.930,4	26,8
No apto	462.532,0	12,0
TOTAL	3.821.958,40	100

Fuente: Base del plan de ordenamiento RFI. MARN 2003

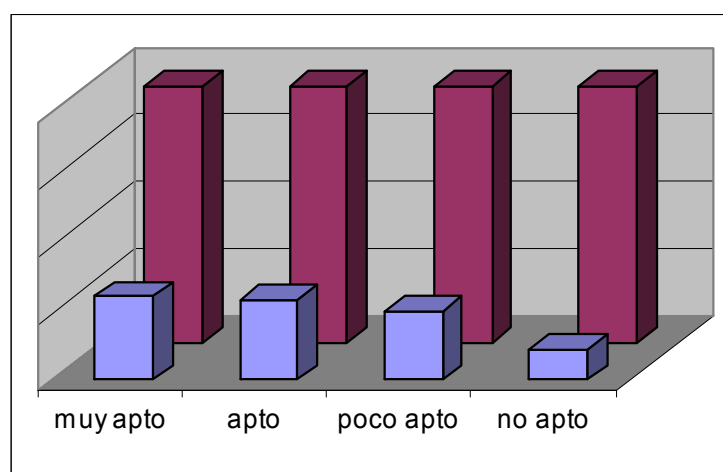


Gráfico 4.4 Distribución (ha) del potencial forestal en los 3.821.958,4 ha de la RFI

Fuente: Diseño propio, datos del plan de ordenamiento RFI. MARN 2003

Por lo que se refiere a las áreas identificadas poco aptas, ocupan alrededor de 1.022.930,4 Ha, lo que representa un 26% de la superficie total de la RFI. Estas áreas presentan restricciones, por su relieve muy escarpado con pendiente que oscilan de 30% a 60 %, y por sufrir inundación e influencia fluviomarina.

En cuanto a las zonas definidas como no apto, ocupan una superficie de aproximadamente 462.532 ha, representando un 12% de la superficie total de la RFI. Se localizan en mayor proporción el sector Norte-Este de la planicie deltáica, a lo largo del Río Grande, Río Barima, Río Amacuro, Caño Arature y la Isla Corocoro. Las restricciones están dadas por la presencia de áreas inundables con pendientes de 0 -1%.

Según el Plan de Ordenamiento de la RFI (MARN 2003), en la Altiplanicie de Nuria, Sierra de Imataca y la Sierra de Lema se concentran, de manera exclusiva, la mayor cantidad de especies endémicas de la Reserva. Es importante destacar que el endemismo ha sido señalado como criterio obvio a ser utilizado en la conservación de la biodiversidad vegetal (Gentry, 1993). La Sierra de Lema es zona protectora de las cabeceras del Río Cuyuní, uno de los cursos de agua más importantes de la reserva (Freile, 1965).

Dentro de las especies endémicas se encuentran los manglares, ubicados al noreste de la reserva y que son comunidades vegetales consideradas como frágiles por diversos autores (CVG-TECMIN, 1991b; Vareschi, 1992), de allí su sensibilidad intrínseca a cualquier perturbación antrópica.

Los estudios e inventarios realizados en los bosques de Imataca, reportan que las especies de mayor importancia ecológica, están ubicadas en los sectores norte y centro de la reserva.

En el sector Norte, las diez especies más importantes reportadas son: *Echweilera subglandulosa*, *Licania densiflora*, *Chaetocarpus schomburgkianus*, *Erisma uncinatum*, *Protium decandrum*, *Stryphnodendron polystachyum*, *Mora gongripã*, *Alexa imperatricis*, *Eschweilera grata*, *Manilkara bidentata*.

En el sector centro se encuentran: *Catostema commune*, *Alexa imperatricis*, *Eschweilera cocoirey*, *Mora gongripã*, *Erisma uncinatum*, *Hymenea coubaril*,

Eschweilera decolorans, *Clthrotmpis brachypetala*, *Inga alba*, *Brownea latifolia* y *Duquesia* sp.

A los fines de incorporar la RFI al manejo forestal integral, en el año 1985, el Servicio Forestal Venezolano (SEFORVEN), realizó una zonificación; cuya división se basó en criterios de: accesibilidad, potencialidad para la producción, fisiografía, desarrollo de áreas fronterizas y presiones antrópicas. Estos tres sectores lo denominaron: norte, centro y sur.

En el sector Imataca norte se ubican las concesiones de CVG – *Sierra Imataca*, CODEFORSA, SOMAGUA, MADERAS NURIA e INPROFORCA y ALIDECA (Alimentos Delta, C.A).

En el sector Imataca centro, se ubican las concesiones para aprovechamiento forestal: MADERORCA, HNOS. HERNÁNDEZ, COMAFOR y COFORGUA.

En el sector Imataca sur, se ubica la concesión forestal otorgada a la FUNDACIÓN LA SALLE.

4.1.3.2 Productos Forestales No Maderables (PFNMs)

En la RFI, el aprovechamiento y extracción de los PFNMs, se realiza de manera tradicional y artesanal, específicamente para el caso de varias especies arbóreas que son utilizadas en la construcción de vivienda, alimentación, medicina, artesanía, pinturas, entre otras (MARN 2003).

Algunos pobladores utilizan los productos provenientes del bosque natural como alternativa medicinal, por ejemplo la especie yagrumo (*Cecropia peltata*), es utilizada como medicina tradicional en afecciones gripales, tos, malestar corporal; la corteza de la especie quina (*Cusparia trifoliata*), es utilizada para el paludismo.

Según información tomada del MARN (2003), en el cuadro 4.11 se listan algunos PFNMs utilizados como; Medicinal (M); Artesanal (A); Herbicida (H); y Forrajero (F), en el sector norte y centro de la RFI, siendo el medicinal el de mayor uso.

Cuadro 4.11. Listado de algunos PFNM provenientes de las áreas centro-norte y lote boscoso dorado-Tumeremo de la RFI.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	PARTE UTILIZADA	USO
Aceite palo	<i>Hymenae courbaril</i>	Caesalpinacea	Aceite	M
Algarrobo	<i>Hymenae courbaril</i>	Caesalpinacea	Resina	M
Almendra	<i>Caryocar nuciferum</i>	Caryocaraceae	Semilla	A
Arbol de la vaca	<i>Parahancornia amapa</i>	Apocynaceae	Látex	A
Azucarito	<i>Protium decandrum</i>	Burseraceae	Resina	M
Cacao	<i>Escheweilera odorata</i>	Lecythidaceae	Fruto	A
Caimito	<i>Chrysophyllum sericeum</i>	Sapotaceae	Látex	A
Canilon	<i>Aspidosperma excelsum</i>	Apocynaceae	Corteza	M
Caraño	<i>Protium neglectum</i>	Burseraceae	Resina	M
Caro montañero	<i>Parkia appositifolia</i>	Mimosaceae	Hojas, Frutos	F
Carapa	<i>Carapa guianensis</i>	Meliaceae	Fruto	M
Cedro amargo	<i>Cederla angustifolia</i>	Meliaceae	Corteza, Resina	M
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>		Tallos	A
Cuajo	<i>Vrola surinamensis</i>		Corteza	M
Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae	Corteza	M
Hielillo	<i>Aspidosperma sp</i>	Apocynaceae	Corteza	M
Hueso pescado	<i>Pithecellobium pedicellare</i>	Mimosaceae	Hojas, Frutos	
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	Corteza	M
Fruto de burro	<i>Xylopiya aromatica</i>	Annonaceae	Corteza	M
Maro	<i>Tetragastris sp</i>	Burseraceae	Resina	M
Masagua	<i>Sterculi pruriens</i>	Sterculiaceae	Corteza	M

Continuación cuadro 4.11

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	PARTE UTILIZADA	USO
Majaguillo	<i>Eschweilera suglandulosa</i>	Lecythidaceae	Resina	M
Maramo	<i>Trattinickia rhoifolia</i>	Burseraceae	Corteza	M
Onoto	<i>Bixia orellana</i>		Hojas	M
Yiguiire	<i>Piptadenia psylastochya</i>		Hojas	F
Tacamajaka	<i>Protim decandrum</i>	Burseraceae	Fruto	H
Palma manaca	<i>Euterpe oleracea</i>		Cogollos	A
Puy	<i>Tabebuia sp</i>	Bignoniaceae	Látex	A
Purguo	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotacea	Fruto, látex	A
Quina	<i>Cusparia trifoliata</i>	Rutaceae	Flores	M
Pendare	<i>Manilkara sp</i>	Sapotaceae	Semilla	M
Peonio	<i>Eritrina palida</i>	Fabaceae	Hojas	M
Purguillo	<i>Pouteria caimito</i>	Sapotaceae	Cortezas	M
Rosa montaña	<i>Brownea latifolia</i>	Caesalpiniaceae	Resina	M
Sangre drago	<i>Pterocarpus officinalis</i>	Papilionaceae	Fruto, semilla	M-A
Serrapia	<i>Dipteryx odorata</i>	Papilionaceae	Fruto	B

Leyenda; M = Medicinal; A= Artesanal; H= Herbicida; F= Forrajero

FUENTE: MARN 2003.

4.1.4 Minería

Según Centeno (1998), en Imataca se estiman depósitos de 10.000 toneladas métricas de oro. De acuerdo con el Departamento Geológico de los Estados Unidos (USGS), existe un 90% de posibilidades de que se encuentre por lo menos 20 depósitos auríferos que todavía no han sido descubiertos en la Guayana Venezolana, y un 50% de que existan por lo menos 40 más. Según Miranda et al. (1998), el oro se encuentra con tanta frecuencia cerca de la superficie (depósitos aluviales – coluviales de tipo placer), que los investigadores del USGS consideraron difícil cuantificarlo, definiendo entonces su tamaño y cantidad como significativos.

Según estudios realizados por CVG-TECMIN (1987, 1989, 1991); MARNR (1997); USGS (1997), en la RFI, además del potencial aurífero, también se encuentran otros minerales con alto valor económico, tales como: arena,

grava, arcilla y turba, hierro, oro (incluyendo el de aluvión), caolín, bauxita, y minerales radioactivos, y se considera como un sector con potencial para manganeso estos minerales están distribuidos en 2.130.171,14 ha, lo que representa el 55,74% del área total de la Reserva Forestal.

Se describirá ahora, la ubicación y superficie aproximada de cada mineral. El oro se encuentra presente en mayor proporción en la RFI, seguido por los minerales Arena, Grava, Arcilla y Turba (ver Gráfico 4.5).

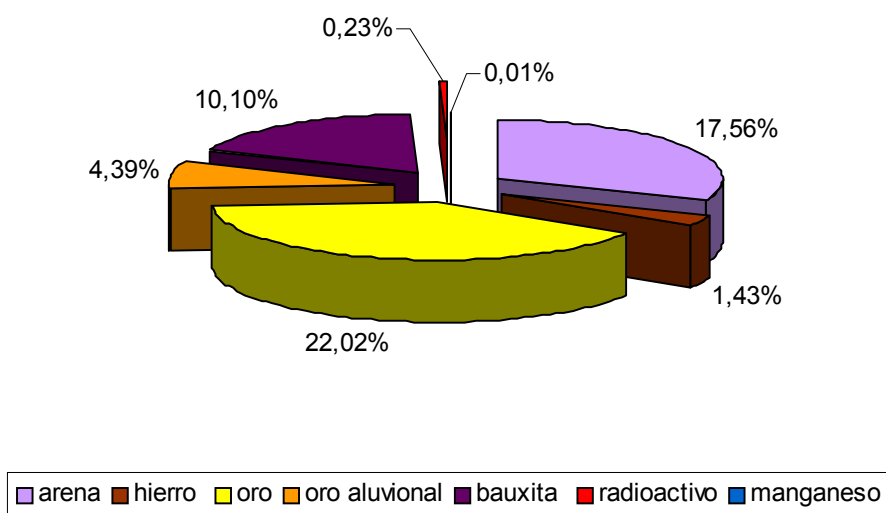


Gráfico 4.5 Minerales presentes en la RFI, repartidos en 2.130.171,14 ha

Fuente: diseño propio, datos tomados de CVG-TECMIN (1987, 1989, 1991); MARNR (1997); USGS (1997).

Arena, Grava, Arcilla y Turba: Localizados principalmente hacia la parte Noreste de la Reserva Forestal y en menor proporción hacia el Noroeste, limitan al Norte con el Río Orinoco, con una superficie aproximada de 671.284,51 ha, lo cual representa el 17,56% del área total.

Hierro: Localizado hacia la parte Noroeste de la Reserva Forestal, bordeado por la unidad geológica asociada al potencial de bauxita, con una superficie aproximada de 54.713,31 ha, lo cual representa el 1,43% del área total.

Oro: Localizado hacia la parte Centro - Este y Sur de la Reserva Forestal, con una superficie aproximada de 841.735,18 ha, lo cual representa el 22,02% del área total.

Oro Aluvional y Caolín: Localizados principalmente al Sur de la Reserva Forestal (al Sur del Río Cuyuni), con una superficie aproximada de 167.604,17 ha, lo cual representa el 4,39% del área total.

Bauxita: Localizada hacia la parte Noroeste de la Reserva Forestal, limitando al Sureste por la Falla de Imataca, con una superficie aproximada de 386.144,61 ha, lo cual representa el 10,10% del área total.

Minerales Radioactivos: Localizados hacia la parte Noroeste de la Reserva Forestal, específicamente limita al Norte con los depósitos aluvionales asociados a la producción de arena, grava, arcilla y turba, con una superficie aproximada de 8.627,22 ha, lo cual representa el 0,23% del área total.

Manganeso: Localizado hacia la parte Noroeste de la Reserva Forestal, específicamente en las adyacencias al Cerro La Dolomita, con una superficie aproximada de 62,14 ha, lo cual representa el 0,01% del área total.

CAPITULO V

VALORACIÓN DE LOS PFMNs EN LA CUENCA ALTA DEL BOTANAMO. RESERVA FORESTAL IMATACA.

Introducción.

Históricamente, los seres humanos han utilizado una extensa variedad de productos proveniente de los bosques. Los estudios etnobotánicos muestran que los grupos indígenas que viven en la Guayana venezolana utilizan una amplia variedad de productos forestales no maderables (Anderson, 1998; Wilbert, 1986; Prance et al, 1987; Hernandez et al, 1994; Meliynk and Bell, 1996). La mayoría de estos productos son usados solamente para la subsistencia.

Los PFMNs presentan una gran variedad de formas, orígenes y usos. En algunos casos su clasificación se realiza en base a sus características biológicas, culturales o económicas, sus usos o su ámbito de mercado.

Por ejemplo, en algunos Países de América del Sur, según su uso, los PFMNs se han clasificado de diferentes formas tales como: alimentos, forrajes, medicinales, ornamentales, artesanía, fibras. Taninos, colorantes, aceites esenciales, gomas y resinas.

En Venezuela particularmente, lo clasifican como: Alimento, Forraje, Medicinal, Ornamental, Taninos y Colorantes, Gomas y Resinas. En la categoría de artesanía incluyen utensilio, artesanía y materiales de construcción; los cuales son hojas para techar viviendas, puentes, curiaras, vigas y columnas (Petit Aldana J. 2001).

En este estudio la clasificación tomó como base las diferentes nominaciones establecidas en los piases de América latina y de Venezuela en particular. Para esto se realizó inicialmente una encuesta piloto entre 40 familias distribuidos entre las comunidades Indígenas (Kariñas), y criollas ubicadas en la cuenca alta del río Botanamo. Sus resultados permitieron sincerar el uso de los PFNMs en el área de estudio¹⁹.

No obstante, aunque en el estudio piloto la categoría materiales de construcción fue considerada por los encuestados, la autora de esta investigación no la incluyó en la encuesta definitiva por considerar que esta categoría queda excluida de los PFNMs de acuerdo a la definición dada anteriormente (UICN ,1996, FAO 2003), además en la definición de los PFNMs, para Venezuela (Petit Aldana J. 2001), se incluye vigas y columnas en la categoría materiales de construcción; elementos que en su esencia es madera y además requieren directamente de la tala de árboles.

En los últimos años, los productos forestales no madereros han suscitado un interés considerable en todo el mundo, ya que se está reconociendo cada vez más su importancia para la consecución de objetivos ambientales como la conservación de la diversidad biológica (FAO, 2003). Los PFNMs, muestran grandes potencialidades, de allí la importancia de delinear políticas y estrategias que reorienten su uso, aprovechamiento y conservación.

La meta del manejo sostenible (SFM) del bosque es mantener y restaurar el ecosistema forestal y su integridad biológica, para que puedan continuar produciendo bienes y servicios con el paso del tiempo (Hansen, 1997, p. 219).

Por lo general las políticas de estado sobre desarrollo económico, incentivan el mal uso y aprovechamiento no racional de los recursos naturales. Los

¹⁹ medicinal 24%, materiales de construcción 18%, forraje 14%, alimento 13%, fibra y artesanía 11%, colorante 7%, combustible 4%, ornamental 5%

costos y beneficios sociales del uso y conservación de la diversidad biológica difieren de los correspondientes costos y beneficios privados (Pearce y Moran. 1994; Pearce y Turner 1995).

Los sistemas de valoración más comúnmente utilizados y encontrados en la literatura, no escapan a los principios de la corriente económica neoclásica y su modelo de análisis de los fenómenos económicos. Por lo tanto, al estudiar el bosque con una visión unidimensional, negando las relaciones de conjunto, muchos procesos de producción de bienes y servicios del bosque queden fuera del análisis.

Es imprescindible tener presente la existencia de dimensiones de análisis diversas y complementarias cuando se trata de estimar el valor de los recursos naturales, dado que entre los valores del ambiente existen dimensiones de la valoración social, espiritual y cultural que no pueden o no deberían ser reducidas a expresiones monetarias. La valoración no es un fin en si mismo, mas bien es una herramienta que provee información y recomendaciones para la toma de decisiones sobre los usos alternativos de los recursos, pues no refleja en forma objetiva el valor en término de moneda.

Al respecto, Hitchcock (2000) argumenta que la valoración puede ser peligrosa para el manejo de áreas protegida cuando se enfoca la atención en los valores financieros a expensas de los valores no basados en el mercado, alguno de los cuales nunca podrán ser cuantificables.

Brown y Moran (1993), por ejemplo, son de la opinión que la valoración económica tiene esencialmente un enfoque utilitario, y tiene defectos en términos de los aspectos culturales y en los aspectos intrínsecos y primarios de valor.

Erickson (2000) explica que aun cuando a las especies y los ecosistemas los economistas le hayan asignado un valor en dolares, la valoración no garantizará su protección.

O'Neill (1997) sostiene que los gerentes ambientales no consideran la valoración cuando toman sus decisiones cotidianas, aun cuando la teoría económica sugiere que la valoración monetaria es necesaria en la toma de decisiones.

La economía ambiental se basa en la teoría microeconómica o de precio del consumidor individual y el comportamiento comercial. El principal esfuerzo de la economía ambiental se ha enfocado en entender bien los precios para reflejar los costos ambientales totales de producción y consumo (Pearce et al. 1989).

Norgaard (1990) dice que el conocimiento de los precios de mercado no es suficiente para garantizar el uso eficiente de los recursos en un tiempo ilimitado y mucho menos con criterios de sustentabilidad.

Sobre esta base de pensamiento se sustenta la visión de algunas corrientes de economistas que sostienen la imposibilidad actual de los métodos de valoración disponible para capturar y reflejar en términos monetarios todos los bienes y servicios ambientales que proporciona un ecosistema forestal.

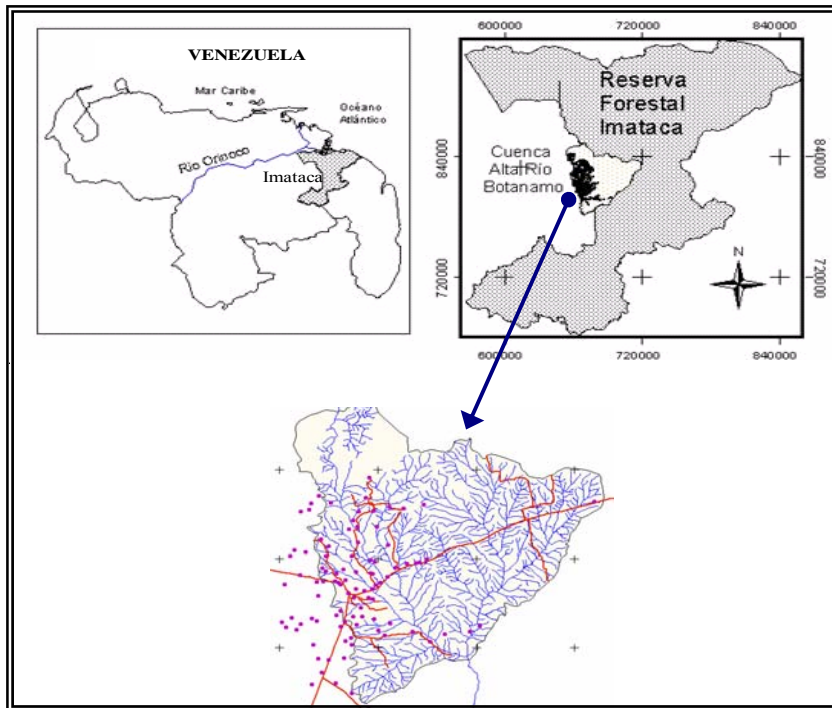
En este sentido, la economía ecológica mantiene un firme vínculo con la sostenibilidad, compartiendo la preocupación sobre la escala de la economía, la distribución intra e inter generacional y la aplicación eficiente de los recursos (Costanza et al 1997).

En última instancia, el deseo o expectativa que subyace en este estudio es el de demostrar que mantener el bosque en pie y utilizar sus productos en forma sostenible es más ventajoso que eliminarlo.

Con base a lo anterior se llevó a cabo el presente trabajo, en la cuenca alta de Río Botanamo, localizado al este del Estado Bolívar-Venezuela-, en la región central de la Reserva Forestal Imataca (mapa 5.1).

En esta investigación fueron identificados los PFNMs en la cuenca del Botanamo; se determinó una valoración monetaria de los árboles con uso medicinal aplicando la metodología de la valoración contingente. Esta se basa en medir, ya sea la Disposición al Pago (DAP) por un bien o servicio ambiental, o bien la Disposición a Aceptar (DAA) una compensación por la pérdida de un bien o servicio; y también se determinó la valoración no monetaria Utilizando metodología cualitativa (técnicas verbales de entrevistas semi-estructuradas), donde se consultaba a los entrevistados mediante pregunta abierta, en cuanto valorarían la pérdida para siempre de los árboles con uso medicinal y los demás bienes y servicios que proporciona el bosque.

En este capítulo los resultados serán analizados en tres partes: parte I la identificación y usos de las especies arbóreas, parte II productos forestales no maderables (PFNMs), en la cuenca alta de río Botanamo, reserva forestal imataca y en la parte III valoración de los productos forestales no maderables (PFNMs) desde la perspectiva de la sostenibilidad y por último se presentan las conclusiones de la investigación.



Mapa 5. 1 Cuenca alta del río Botanamo ubicada en la región central de la Reserva Forestal Imataca, Venezuela

PARTE I.

ESPECIES ARBÓREAS UTILIZADAS COMO PFMNs

Previo a la aplicación definitiva de las encuestas²⁰, y al cuestionario de la metodología de valoración contingente, se diseñó una primera encuesta (con formato abierto), para ser aplicada a grupos focales, con el fin de elaborar un instrumento entendible para la población objetivo, que permitiera sondear sobre los valores de disponibilidad a pagar (precio guía o de salida), y

²⁰ para identificar los productos forestales no maderables (PFMNs), utilizados en la cuenca del Botanamo. RFI.

adecuar para el área de estudio, la caracterización de los PPNMs según la categoría dada por la FAO en los diferentes países de América del Sur. La encuesta piloto fué aplicada a 40 familias distribuidas entre las comunidades Indígenas (Kariñas), ubicadas en el eje Tumeremo – Bochínche, y la vía Tumeremo – Pozo Oscuro y Tumeremo - los Waicas – Nuevo Callao; y a los pobladores criollos ubicados en la vía Tumeremo – Nuria y Tumeremo los Waicas. (mapa 2. 2)

La pregunta relacionada a los PPNMs fue abierta y se mencionaron catorce (14) categorías²¹ siguiendo las diferentes clasificaciones dada por la FAO para los países de América del Sur (ver cap. II. Sección 1.5). Los resultados obtenidos fueron los siguientes: medicinal 24%, materiales de construcción 18%, forraje 14%, alimento 13%, fibra y artesanía 11%, colorante 7%, combustible 4%, ornamental 5% en la categoría herbicida, ceremonial, veterinario y cosmético se obtuvo 1% y en religioso e industrial 0% (ver gráfico 5,1).

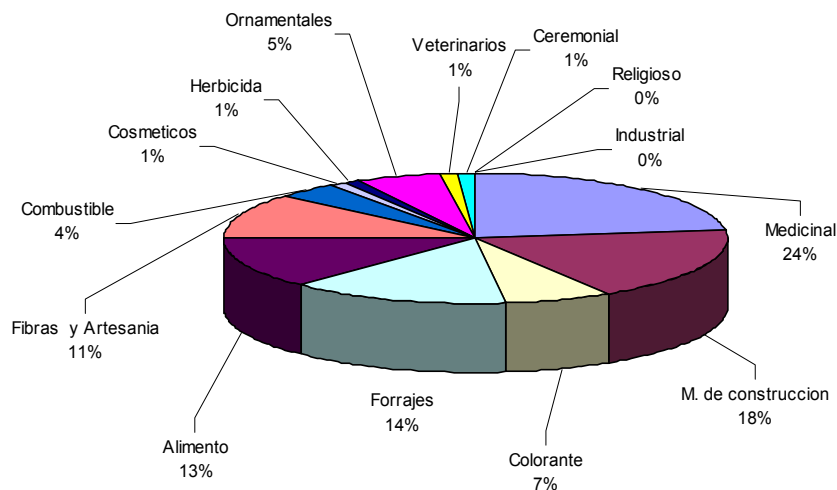


Gráfico 5.1. PPNM utilizado en la cuenca alta del río Botanamo

Fuente: elaboración propia en base a los resultados de la encuesta piloto 2004

²¹ alimentos, Herbicida, forrajes, fibra y artesanía, materiales de construcción, combustible, colorante, cosméticos, ornamentales, veterinarios, industrial, ceremonial, religioso, medicinal

El precio guía o de salida, se determinó mediante una pregunta abierta de disposición a pagar, elaborada en función de indagar cual sería la cantidad máxima que estaría dispuesto a pagar mensualmente para colaborar con una Fundación que se encargara de proteger los árboles con uso medicinal. De las cuarentas familias entrevistadas el 55% manifestó su disposición a pagar (DAP), y el valor estimado de la disposición media a pagar fue 14.500 bolívares mensuales.

De acuerdo a los resultados preliminares, podemos inferir que de las 14 categorías presentadas como posibles usos del bosque (PFNMs), solo son utilizadas mayoritariamente las especies arbóreas como: medicinales, materiales de construcción, forrajes, alimentos, fibras, artesanías y colorantes por las personas aledañas en la cuenca alta del río Botanamo,. Con respecto a la disposición a pagar, la cantidad promedio declarada fue de 14.500 Bs. mensual

PARTE II.

PFNMs, EN LA CUENCA ALTA DE RÍO BOTANAMO.

Metodología

Los datos de campo fueron colectados durante los meses de Julio y Septiembre del 2004, entre los habitantes de la parroquia capital Sifontes (Tumeremo), aledaños a la cuenca alta del río Botanamo. Las muestras fueron colectadas y procesadas empleando los métodos tradicionales de preservación de muestras botánicas. Las mismas fueron identificadas por el

Dr. Elio Sanoja, botánico del Centro de Investigaciones Ecológicas de Guayana (CIEG) de la Universidad Nacional Experimental de Guayana (UNEG) y reposan en el herbario Regional GUYN en el Jardín Botánico de Ciudad Bolívar.

Según el censo (2001), la población del municipio Sifontes para el año 2000 era de 34.277 habitantes y con una proyección para el 2.004 de 38.454; y comprende las parroquias capital Sifontes, Dalla Costa y San Isidro. La proyección para la sección capital Sifontes (Tumeremo) era de 22.545 habitantes, lo que representa un aproximado de 4.509 familias. El tamaño de la muestra se definió según con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5,4% (anexo 1)

Un total 310 hogares fueron encuestados bajo la modalidad de entrevista personal, usando un cuestionario semi-estructurado. Las preguntas se centraron sobre el uso de los PFNMs, con especial énfasis en los árboles con uso medicinal, para lo cual se le sugería que indicaran signos y síntomas de la enfermedad para la cual se utilizaba y que informaran cual parte del árbol era aprovechada. También se incluyó otra pregunta sobre la calificación de los PFNMs de acuerdo su intensidad de uso.

Se consideraron los siguientes ítems al momento de revisar y levantar la información:

1. Se elaboró un listado de las especies arbóreas más usadas como PFNMs en el área de estudio.
2. Se identificó a los PFNMs en el área de estudio
3. Se seleccionó los árboles utilizados con uso medicinales, y se especificó el tipo de enfermedad para lo cual era utilizado.
4. Se clasificó las especies arbóreas, por frecuencia y categoría de uso.

Identificación y caracterización de los PFMN

Se identificaron y caracterizaron un total de 94 especies arbóreas (tabla 1) que representaron a 34 familias botánicas tales como: Caesalpiniaceae, Fabaceae, Myrtaceae, Sapotaceae, Burseraceae, Meliaceae, Mimosaceae, Annonaceae, Arecaceae, Bignoniaceae, Anacardiaceae, Bombacaceae, Euphorbiaceae, Moraceae, Apocynaceae, Chrysobalanaceae, Lecythidaceae, Rutaceae, Sapindaceae, Malpighiaceae, Arecaceae, Lauraceae, Loganiaceae, Bixaceae, Boraginaceae, Cecropiaceae, Clusiaceae, Combretaceae, Dilleniaceae, Flacourtiaceae, Opiliaceae, Papilionaceae, Proteaceae, Rubiaceae, Sterculiaceae, Vochysiaceae.

Cuadro 5.1. PFMNs identificados en la cuenca alta del río Botanamo

Nº	Nombre local	Nombre Científico	Familia	Origen	Usos
78	Aceite	Copaifera officinalis L.	Caesalpiniaceae	Nativo	Fib y Art, Me
40	Aceituno	Agonandra brasiliensis Mart.	Opiliaceae	Nativo	Al, Fo
14	Aguacate	Persea americana Mill	Lauraceae	Introducido al País. Caribe	Al, Fo, Me
54	Algarrobo	Hymenaea courbaril L.	Caesalpiniaceae	Nativo	Al, Fo, Fib y Art, Me
26	Amapola	Plumeria	Apocynaceae	Introducido al País. Caribe	Or
34	Anon	Annona sp	Annonaceae	Nativo	Al
26	Apamate	Tabebuia rosea (Bertol.) DC	Bignoniaceae	Introducido a la región. Los Llanos	Fib y Art, Or
49	Araguaney	Tabebuia chrysantha (Jacq.) G. Nicholson.	Bignoniaceae	Nativo	Fib y Art, Me, Or
60	Baramam	Catostemma commune Sandwith	Bombacaceae	Nativo	Fib y Art
69	Cacao	Eschweilera sp.	Lecythidaceae	Nativo	Al
31	Caimito	Chrysophyllum caimito	Sapotaceae	Nativo	Al

Cont. Cuadro 5.1.

68	Canela	Pimenta racemosa (P. Miller) J.W. Moore.	Myrtaceae	Introducido al País	Me
61	Canjilon	Aspidosperma sp	Apocynaceae	Nativo	Fib y Art, Me, Or
22	Cañafistula	Cassia moschata H.B.K	Caesalpinaceae	Nativo	Fo, Fib y Art, Me
56	Caoba	Swietenia macrophylla	Meliaceae	Introducido a la región.	Fib y Art
*	Capure	Pouteria sp.	Sapotaceae		Al
*	Caramacate	Piranhea longepedunculata Jabl.	Euphorbiaceae	Nativo	Fo, Fib y Art, Me
46	Caraño	Protium sp. 2	Burseraceae	Nativo	Fib y Art, Me
52	Carapa	Carapa guianensis Aubl.	Meliaceae	Nativo	Fo, Fib y Art, Me
50	Caro montañero	Parkia nitida Miq.	Mimosaceae	Nativo	Fo, Fib y Art
*	Cartan	Centrolobium paraense Tul.	Fabaceae	Nativo	Fib y Art
*	Caruto	Genipa americana L.	Rubiaceae	Nativo	Al, Fo, Col
25	Castaña	Artocarpus sp.	Moraceae	Introducido al País. SE. Asia	Al, Fo, Me
55	Cedro amargo	Cedrela odorata L.	Meliaceae	Nativo	Fo, Fib y Art, Me
24	Ceiba	Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	Bombacaceae	Nativo	Fib y Art, Me, Or
11	Cereza	Malpighia sp.	Malpighiaceae	Nativo	Al, Fo
19	Chaparro	Curatella americana L.	Dilleniaceae	Nativo	Me
77	Chaya	Cnidoscolus chayamansa Mc Vaught	Euphorbiaceae	Introducido al País. Mesoamérica	Fo, Fib y Art, Me
76	Chupon	Pouteria sp	Sapotaceae	Nativo	Al, Fo
18	Coco	Cocos nucifera L	Arecaceae	Introducido al País. SE. Asia	Al, Fo, Fib y Art, Me, Or
*	Conserva	Trichilia pallida Sw.	Meliaceae	Nativo	Al, Me
*	Coroba		Arecaceae		Al, Fo

Cont. Cuadro 5.1.

66	Corozo	Acrocomia aculeata (Jacq) Lodd. Ex Martinus	Arecaceae	Nativo	Fo, Fib y Art, Me
*	Cosoiba	Garcinia madruno (H.B.K.) Hammel	Clusiaceae	Nativo	Al, Fo
30	Cotoperi	Talisia sp.	Sapindaceae	Nativo	Al, Fo
*	Crucita real	Strychnos fendleri Sprague & Sandwith	Loganiaceae		Me
2	Cuji	Acacia macracantha Humb. & Bonpl.	Mimosaceae	Nativo	Fo, Fib y Art, Me
35	Dividive	Caesalpinia coriaria (Jacq.) Willd.	Caesalpinaceae	Nativo	Fo, Col, Me
39	Eucalipto	Eucalyptus sp.	Myrtaceae	Introducido al País. Australia	Me
4	Fruta de burro	Xylopia aromatica (Lamp.) Mart.	Annonaceae	Nativo	Me
9	Guamo	Inga sp.	Mimosaceae	Nativo	Al, Fo, Fib y Art
10	Guanábana	Annona muricata L.	Annonaceae	Introducido al País. Caribe	Al, Me
37	Guacimo	Guazuma ulmifolia Lam.	Sterculiaceae	Nativo	Al, Fo, Me
16	Guayaba	Psidium guajava L.	Myrtaceae	Nativo	Al, Fo, Col, Me
71	Guayabillo	Maprounea guianensis Aubl.	Euphorbiaceae	Nativo	Fo
73	Indio Desnudo	Bursera simaruba (L.) Sarg.	Burseraceae	Nativo	Me
32	Jobo	Spondias mombin L.	Anacardiaceae	Nativo	Al, Fo, Fib y Art, Me
23	Mahomo	Lonchocarpus sp	Fabaceae	Nativo	Fib y Art
27	Mamon	Melicoccus bijugatus Jacq	Sapindaceae	Nativo	Al, Fo
67	Mandingo	Roupala montana Aubl.	Proteaceae	Nativo	Fib y Art, Me, Or
80	Mango	Mangifera indica	Anacardiaceae	Nativo	Al, Fo, Me
44	Manteco	Byrsonima crassifolia (L.) H.B.K	Malpighiaceae	Nativo	Al, Fo, Me, Or
5	Mapurite negro	Zanthoxylum caribaeum Lam.	Rutaceae	Nativo	Me
59	Merecurillo	Parinari rodolphii Huber	Chrysobalanaceae	Nativo	Al, Fo

Cont. Cuadro 5.1.

36	Merecure	Licania pyrifolia Griseb.	Chrysobalanacea		Al, Fo, Me
33	Merey	Anacardium occidentale L.	Anacardiaceae	Nativo	Al, Fo, Me
65	Mora	Mora sp.	Moraceae	Nativo	Fib y Art
*	Morea	Pachira quinata	Bombacaceae	Nativo	Fib y Art
42	Moriche	Mauritia flexuosa Linn. f	Arecaceae	Nativo	Al, Fo, Fib y Art
51	Mureillo	Erisma uncinatum Warm	Vochysiaceae	Nativo	Fib y Art
17	Nim	Azadiracht indica A.Juss.	Meliaceae	Introducido al País. Paleotropico	Me
13	Nispero	Manilkara achras	Sapotaceae	Introducido al País. Caribe	Al, Me
15	Onoto	Bixa orellana L.	Bixaceae	Nativo	Col, Me
12	Pan de Año	Artocarpus sp.	Moraceae	Introducido al País. SE. Asia	Al
21	Pardillo	Cordia alliodora (Ruiz & Pav.)	Boraginaceae	Nativo	Fib y Art, Me
48	Pata de danto	Terminalia amazonia (J.F.Gmel.) Exell.	Combretaceae	Nativo	Fib y Art
1	Pata de Ratón	Gliricidia sepium	Fabaceae	Introducido a la región	Fo, Me
38	Pata de Vaca	Bauhinia sp	Caesalpiniaceae	Nativo	Me
*	Pendanga	Campomanesia aromatica (Aubl.) Griseb.	Myrtaceae	Nativo	Al, Fo
53	Pilón Rosado	Cedrelinga cataeniformis (Ducke) Ducke	Caesalpiniaceae	Nativo	Fo, Col, Fib y Art, Me
7	Pomalaca	Syzygium malaccense	Myrtaceae	Introducido al País. SE. Asia	Al, Fo, Me
70	Pumarosa	Eugenia	Myrtaceae	Nativo	Al, Fo, Me
43	Punteral sabanero	Casearia spinescens (Sw.) Benth.	Flacourtiaceae	Nativo	Me, Or
58	Purguo	Manilkara bidentata (A.DC.) Chev.	Sapotaceae	Nativo	Al, Fo, Col, Fib y Art, Me

Cont. Cuadro 5.1.

57	Puy	Tabebuia serratifolia (Vahl) G. Nicholson	Bignoniaceae	Nativo	Me, Or
3	Quiebracho	Chloroleucon mangense (Jacq.) Britton & Rose	Mimosaceae	Nativo	Fo, Col, Me
72	Quina	Angostura trifoliata (Willd.) Elias.	Rutaceae	Nativo	Me
20	Roble	Platymiscium pinnatum (Jacq.) Dugand.	Fabaceae	Nativo	Fib y Art, Me
63	Rosa de montaña	Brownea sp	Caesalpiniaceae	Nativo	Me, Or
47	Saman	Samanea sp	Mimosaceae	Nativo	Fo, Me
*	Sangre de Drago	Pterocarpus officinalis	Papilionaceae	Nativo	Col, Me
*	Sangrito	Pterocarpus/Cr gossypifolius	Fabaceae/Euphor	Nativo	Me
74	Sapote	Manilkara sp	Sapotaceae	Nativo	Al
79	Sarrapia	Coumarouna punctata S.F. Blake	Fabaceae	Nativo	Me
*	Sipuede	Protium sagotianum (Aubl.) Griseb.	Burseraceae	Nativo	Fo, Fib y Art
41	Tacamajaca	Protium sp. 1	Burseraceae	Nativo	Me
29	Tamarindo	Tamarindus indica L.	Caesalpiniaceae	Introducido al País. SE. Asia	Al, Me
*	Tampipio	Couratari multiflora	Lecythidaceae	Nativo	Me
8	Tapara	Crescentia cujete L.	Bignoniaceae	Nativo	Fib y Art, Me, Or
45	Yagrumo	Cecropia peltata L.	Cecropiaceae	Nativo	Fo, Fib y Art, Me
75	Yagua	Attalea butyraceae (Mutis ex L.f.) Wess.	Arecaceae	Nativo	Fo
64	Yara yara	Anaxagorea sp	Annonaceae	Nativo	Fo, Fib y Art, Me
62	Zapatero	Peltogyne floribunda Benth	Caesalpiniaceae	Nativo	Al, Fo, Fib y Art

* No fueron colectadas, pero su identificación es muy probable adelantada por un botánico que ha trabajado en el sector.

Al: alimento, Fo: forraje, Col: colorante, Fib y art: fibra y artesanía, Me: medicinal, Or: namental

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas 2004 e identificación de especies colectadas en Botanamo.

De acuerdo a los resultados de las encuestas, los árboles utilizados con mayor frecuencia como PFNMs son: mango (*Mangifera indica*), onoto (*Bixia orellana*), jobo (*Spondias mombin*), guamo (*Inga sp*), guayaba (*Psidium guajava*), pardillo (*Cordia alliodora*), guanábana (*Annona muricata*), purgo (*Manilkara bidentata*), quina (*Angostura trifoliata*), aguacate (*Persea americana*) tacamajaca (*Protium sp*), rosa de montaña (*Brownea sp*), cedro amargo (*Cedrela odorata*), algarrobo (*Hymenaea courbaril*), mamón (*Melicoccus bijugatus*), tampipio (*Couratari multiflora*), pomalaca (*Syzygium malcásense*), corozo (*Acrocomia aculeata*) y merey (*Anacardium occidentale*)(ver gráfico 5.2)

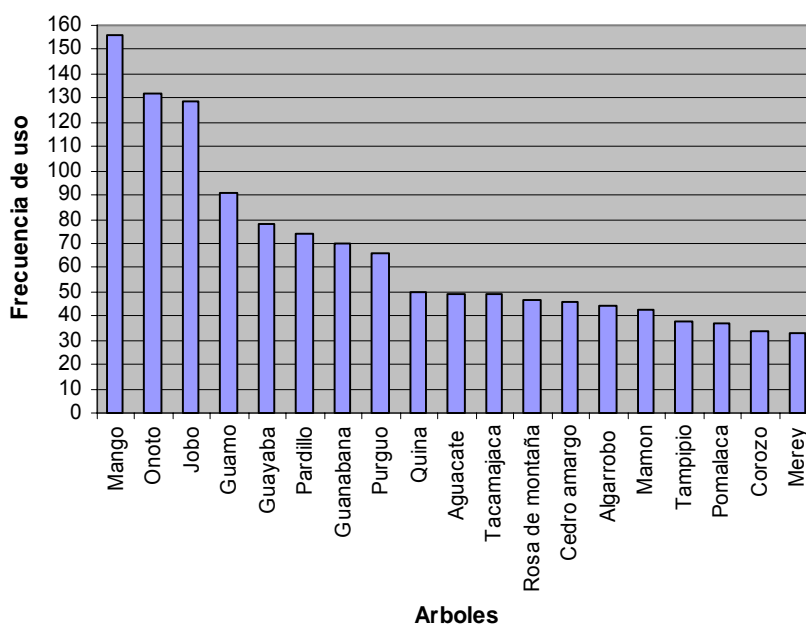


Gráfico 5.2. Árboles con mayor frecuencia de uso en la cuenca alta del río Botanamo

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas 2004

Categoría los PFNMs

De acuerdo a su uso, las especies arbóreas del bosque en la cuenca alta del río Botanamo fueron clasificadas en seis grandes grupos:

1. Medicinal
2. Alimento
3. Fibra y artesanía
4. Forraje
5. Colorante
6. Ornamental

El porcentaje obtenido para cada categoría es la siguiente: medicinal en un 35%, alimento 32%, fibra y artesanía un 13%, forraje 11%, colorante 7% y ornamental 2% (grafico 5.3)

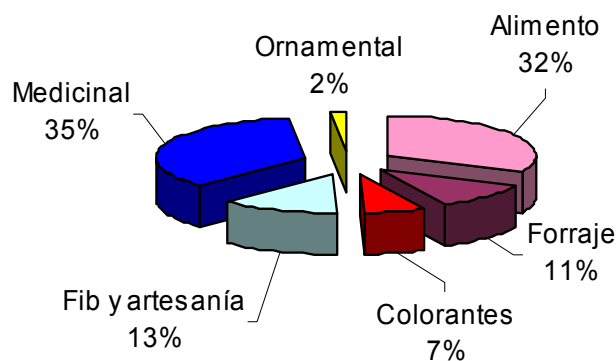


Gráfico 5.3. Clasificación de los PFNMs según su uso, en la cuenca alta del río

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas 2004

Alimento

Según los resultados de la investigación, se reportaron 38 especies arbóreas usadas como alimentos (cuadro 5.2). De las cuales, las que mostraron mayor frecuencia de uso fueron: los frutos del mango (*Mangifera indica*), guamo

(*Inga sp.*), jobo (*Spondias mombin*), guayaba (*Psidium guajava*) y aguacate (*Persea americana*) (grafico 5. 4).

Cuadro 5. 2. PPNM, cuenca alta río Botanamo. **Categoría alimento**

Nombre local	Nombre Científico	Familia
Mango	Mangifera indica	Anacardiaceae
Guamo	Inga sp.	Mimosaceae
Jobo	Spondias mombin L.	Anacardiaceae
Guayaba	Psidium guajava L.	Myrtaceae
Aguacate	Persea americana Mill	Lauraceae
Mamon	Melicoccus bijugatus Jacq	Sapindaceae
Purguo	Manilkara bidentata (A.DC.) Chev.	Sapotaceae
Guanábana	Annona muricata L.	Annonaceae
Pomalaca	Syzygium malaccense	Myrtaceae
Algarrobo	Hymenaea courbaril L.	Caesalpiniaceae
Nispero	Manilkara achras	Sapotaceae
Coco	Cocos nucifera L	Arecaceae
Corozo	Acrocomia aculeata (Jacq) Lodd. Ex Martinus	Arecaceae
Tamarindo	Tamarindus indica L.	Caesalpiniaceae
Cotoperi	Talisia sp.	Sapindaceae
Castaña	Artocarpus sp.	Moraceae
Merey	Anacardium occidentale L.	Anacardiaceae
Merecure	Licania pyrifolia Griseb.	Chrysobalanacea
Cosoiba	Garcinia madruno (H.B.K.) Hammel	Clusiaceae
Caruto	Genipa americana L.	Rubiaceae
Guacimo	Guazuma ulmifolia Lam.	Sterculiaceae
Anon	Annona sp	Annonaceae
Moriche	Mauritia flexuosa Linn. f	Arecaceae
Cacao	Eschweilera sp.	Lecythidaceae
Pumarosa	Eugenia	Myrtaceae
Caimito	Chrysophyllum cainito	Sapotaceae
Manteco	Byrsonima crassifolia (L.) H.B.K	Malpighiaceae
Capure	Pouteria sp.	Sapotaceae
Coroba		Arecaceae
Sapote	Manilkara sp	Sapotaceae
Cereza	Malpighia sp.	Malpighiaceae
Conserva	Trichilia pallida Sw.	Meliaceae
Pan de Año	Artocarpus sp.	Moraceae

Cont. Cuadro 5.2.

Zapatero	<i>Peltogyne floribunda</i> Benth	Caesalpinaceae
Mercurillo	<i>Parinari rodolphii</i> Huber	Chrysobalanacea
Pendanga	<i>Campomanesia aromatica</i> (Aubl.) Griseb.	Myrtaceae
Aceituno	<i>Agonandra brasiliensis</i> Mart.	Opiliaceae
Cupón	<i>Pouteria</i> sp	Sapotaceae

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas 2004

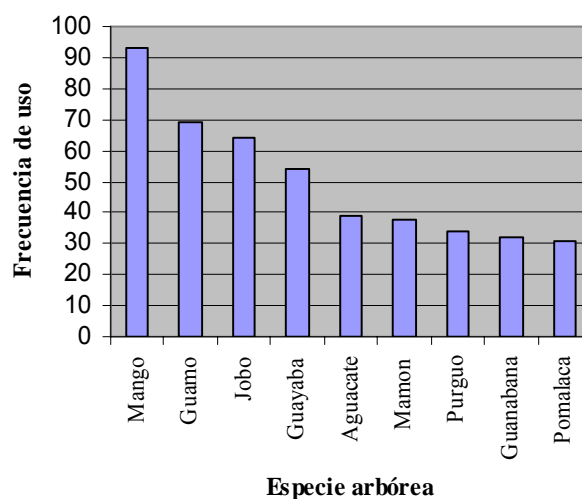


Gráfico 5.4. Árboles con más frecuencia de uso en la cuenca alta del río Botanamo. Categoría alimento.

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas 2004

Forraje

Fueron reportados 44 especies arbóreas, según su uso – alimentación de los caprinos y bovinos- (cuadro 5. 3). De las cuales, la de mayor frecuencia fueron: Jobo (*Spondias mombin*), Guamo (*Inga sp*), Mango (*Mangifera*

indica), Purguo (*Manilkara bidentata*), Cañafistola (*Cassia moschata*), cuji (*Acacia macracantha*), Guayaba (*Psidium guajava*), Saman (*Samanea sp*), (ver gráfico 5.5)

Cuadro 5.3. PPNM, cuenca alta río Botanamo. **Categoría forraje**

Nombre local	Nombre Científico	Familia
Jobo	<i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiaceae
Guamo	<i>Inga</i> sp.	Mimosaceae
Mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae
Purguo	<i>Manilkara bidentata</i> (A.DC.) Chev.	Sapotaceae
Cañafistola	<i>Cassia moschata</i> H.B.K	Caesalpiniaceae
Cuji	<i>Acacia macracantha</i> Humb. & Bonpl.	Mimosaceae
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae
Saman	<i>Samanea</i> sp	Mimosaceae
Corozo	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq) Lodd. Ex Martinus	Arecaceae
Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Sterculiaceae
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Caesalpiniaceae
Caruto	<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae
Mamon	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq	Sapindaceae
Aceituno	<i>Agonandra brasiliensis</i> Mart.	Opiliaceae
Cotoperi	<i>Talisia</i> sp.	Sapindaceae
Pata de Ratón	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae
Coco	<i>Cocos nucifera</i> L	Arecaceae
Cosoiba	<i>Garcinia madruno</i> (H.B.K.) Hammel	Clusiaceae
Manteco	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) H.B.K	Malpighiaceae
Merecure	<i>Licania pyrifolia</i> Griseb.	Chrysobalanacea
Pomalaca	<i>Syzygium malaccense</i>	Myrtaceae
Carapa	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Meliaceae
Caro montañero	<i>Parkia nitida</i> Miq.	Mimosaceae
Dividive	<i>Caesalpinia coriaria</i> (Jacq.) Willd.	Caesalpiniaceae
Guayabillo	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	Euphorbiaceae
Moriche	<i>Mauritia flexuosa</i> Linn. F	Arecaceae
Pumarosa	<i>Eugenia</i>	Myrtaceae
Quiebracho	<i>Chloroleucon mangense</i> (Jacq.) Britton & Rose	Mimosaceae
Sipuede	<i>Protium sagotianum</i> (Aubl.) Griseb.	Burseraceae
Yagrumo	<i>Cecropia peltata</i> L.	Cecropiaceae
Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill	Lauraceae

Cont. Cuadro 5.3.

Caramacate	Piranhea longepedunculata Jabl.	Euphorbiaceae
Castaña	Artocarpus sp.	Moraceae
Cedro amargo	Cedrela odorata L.	Meliaceae
Cereza	Malpighia sp.	Malpighiaceae
Chaya	Cnidoscolus chayamansa Mc Vaught	Euphorbiaceae
Chupon	Pouteria sp	Sapotaceae
Coroba		Arecaceae
Mercurillo	Parinari rodolphii Huber	Chrysobalanacea
Merey	Anacardium occidentale L.	Anacardiaceae
Pendanga	Campomanesia aromatica (Aubl.) Griseb.	Myrtaceae
Pilón Rosado	Cedrelinga cataniformis (Ducke) Ducke	Caesalpinaceae
Yagua	Attalea butyraceae (Mutis ex L.f.) Wess.	Arecaceae
Yara yara	Anaxagorea sp	Annonaceae
Zapatero	Peltogyne floribunda Benth	Caesalpinaceae

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas 2004

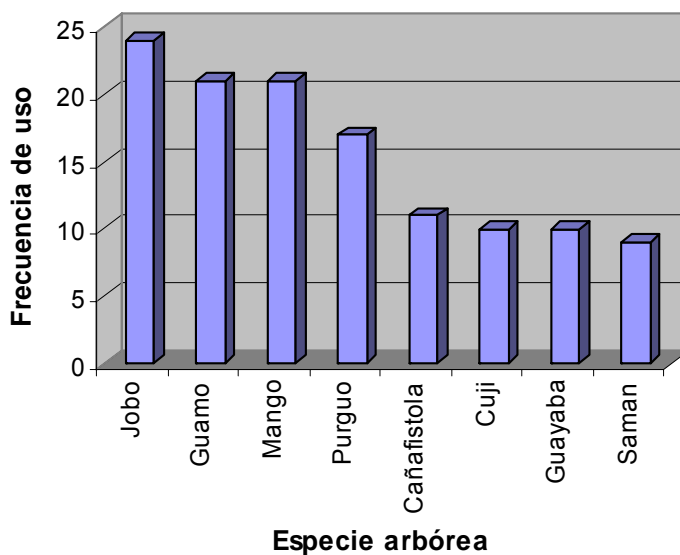


Gráfico 5.5. Árboles con más frecuencia de uso en la cuenca alta del río Botanamo. Categoría forraje.

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas 2004

Colorante

Según los resultados de la investigación, se reportaron 7 especies arbóreas usadas como colorante (Cuadro 5.4). De las cuales, las que mostraron mayor frecuencia de uso fueron: el onoto (*Bixa orellana*) y el dividivi (*Caesalpinia coriara*), ver gráfico 5.6

Cuadro 5. 4. PPNM, cuenca alta río Botanamo. **Categoría colorante.**

Nombre local	Nombre Científico	Familia
Onoto	<i>Bixa orellana</i> L.	Bixaceae
Dividivi	<i>Caesalpinia coriara</i> (Jacq.) Willd.	Caesalpinaceae
Pilon Rosado	<i>Cedrelinga cataniformis</i> (Ducke) Ducke	Caesalpinaceae
Purguo	<i>Manilkara bidentata</i> (A.DC.) Chev.	Sapotaceae
Caruto	<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae
Sangre de Drago	<i>Pterocarpus officinalis</i>	Papilionaceae

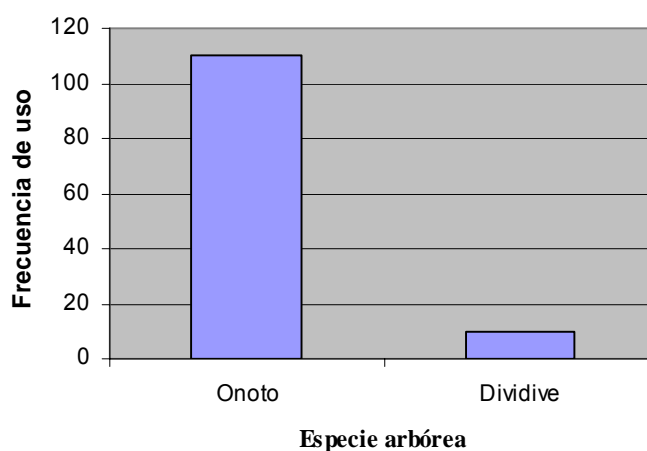


Gráfico 5.6. Árboles con más frecuencia de uso en la cuenca alta del río Botanamo. Categoría colorante

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas 2004

Fibra y artesanía

Según los resultados de la investigación, se reportaron 38 especies arbóreas usadas como fibra y artesanía (Cuadro 5.5). De las cuales, las que mostraron mayor frecuencia de uso fueron: Pardillo (*Cordia alliodora*), Cedro amargo (*Cedrela odorata*), Morea (*Pachira quinata*), Algarrobo (*Hymenaea courbaril*), Zapatero (*Peltogyne paniculata*), Ceiba (*Ceiba pentandra*) y Purguo (*Manilkara bidentata*), ver gráfico 5.7.

Cuadro 5. 5. PPNM, cuenca alta río Botanamo. **Categoría fibra y artesanía**

Nombre local	Nombre Científico	Familia
Pardillo	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.)	Boraginaceae
Cedro amargo	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae
Morea	<i>Pachira quinata</i>	Bombacaceae
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Caesalpiniaceae
Zapatero	<i>Peltogyne floribunda</i> Benth	Caesalpiniaceae
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Bombacaceae
Purguo	<i>Manilkara bidentata</i> (A.DC.) Chev.	Sapotaceae
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae
Coco	<i>Cocos nucifera</i> L	Arecaceae
Moriche	<i>Mauritia flexuosa</i> Linn. F	Arecaceae
Mureillo	<i>Erismia uncinatum</i> Warm	Vochysiaceae
Roble	<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand.	Fabaceae
Tapara	<i>Crescentia cujete</i> L.	Bignoniaceae
Aceite	<i>Copaifera officinalis</i> L	Caesalpiniaceae
Mora	<i>Mora</i> sp. Moraceae	Moraceae
Pilon Rosado	<i>Cedrelinga cataniformis</i> (Ducke) Ducke	Caesalpiniaceae
Canjilon	<i>Aspidosperma</i> sp	Apocynaceae
Caramacate	<i>Piranhea longepedunculata</i> Jabl.	Euphorbiaceae
Caro montañero	<i>Parkia nitida</i> Miq.	Mimosaceae
Cartan	<i>Centrolobium paraense</i> Tul.	Fabaceae
Cuji	<i>Acacia macracantha</i> Humb. & Bonpl.	Mimosaceae
Mahomo	<i>Lonchocarpus</i> sp	Fabaceae
Pata de danto	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F.Gmel.) Exell.	Combretaceae
Quiebracho	<i>Chloroleucon mangense</i> (Jacq.) Britton & Rose	Mimosaceae

Cont. Cuadro 5.5.

Jobo	Spondias mombin L.	Anacardiaceae
Sipuede	Protium sagotianum (Aubl.) Griseb.	Burseraceae
Yagrumo	Cecropia peltata L.	Cecropiaceae
Apamate	Tabebuia rosea (Bertol.) DC	Bignoniaceae
Araguaney	Tabebuia chrysantha (Jacq.)G. Nicholson.	Bignoniaceae
Baramam	Catostemma commune Sandwith	Bombacaceae
Cañafístula	Cassia moschata H.B.K	Caesalpiniaceae
Caraño	Protium sp. 2	Burseraceae
Carapa	Carapa guianensis Aubl.	Meliaceae
Chaya	Cnidocolus chayamansa Mc Vaught	Euphorbiaceae
Corozo	Acrocomia aculeata (Jacq) Lodd. Ex Martinus	Areaceae
Guamo	Inga sp.	Mimosaceae
Mandinga	Roupala montana Aubl.	Proteaceae
Yara yara	Anaxagorea sp	Annonaceae

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas 2004

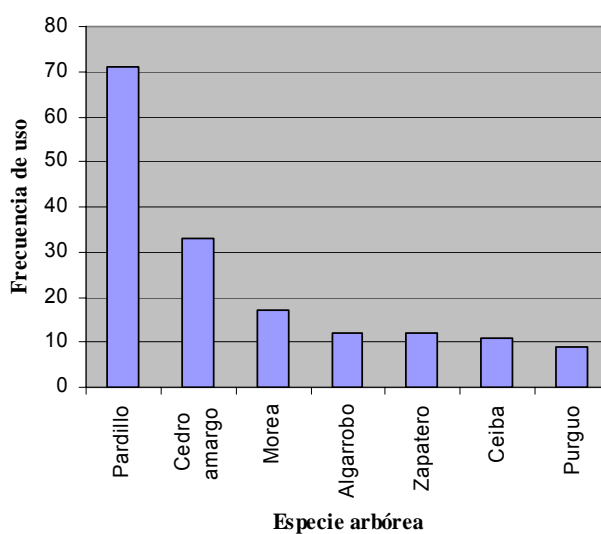


Gráfico 5.7. Árboles con más frecuencia de uso en la cuenca alta del río Botanamo. Categoría fibra y artesanía

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas 2004

Ornamental

Según los resultados de la investigación, se reportaron 11 especies arbóreas usadas como ornamental (Cuadro 5.6). De las cuales, las que mostraron mayor frecuencia de uso fueron: el araguaney (*Tabebuia chrysantha*), mandingo (*Roupala montana*), y el canjilon negro (*Aspidosperma* sp), ver grafico 5.8.

Cuadro 5. 6. PPNM, cuenca alta río Botanamo. **Categoría ornamental**

Nombre local	Nombre Científico	Familia
Araguaney	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.)G. Nicholson.	Bignoniaceae
Mandingo	<i>Roupala montana</i> Aubl.	Proteaceae
Canjilon	<i>Aspidosperma</i> sp	Apocynaceae
Manteco	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) H.B.K	Malpighiaceae
Amapola	<i>Plumeria</i>	Apocynaceae
Apamate	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC	Bignoniaceae
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Bombacaceae
Coco	<i>Cocos nucifera</i> L	Arecaceae
Punteral sabanero	<i>Casearia spinescens</i> (Sw.) Benth.	Flacourtiaceae
Rosa de montaña	<i>Brownea</i> sp	Caesalpiniaceae
Tapara	<i>Crescentia cujete</i> L.	Bignoniaceae

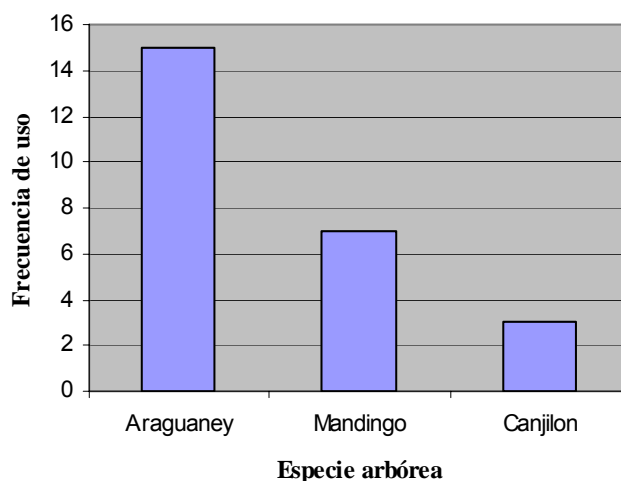


Gráfico 5.8. Árboles con más frecuencia de uso en la cuenca alta del río Botanamo. Categoría ornamental

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas 2004

Medicinal

Según los resultados de la investigación, se reportaron 60 especies arbóreas usadas como medicinal (Cuadro 5.7). De las cuales, las que mostraron mayor frecuencia de uso fueron: Quina (*Angostura trifoliata*), Tacamajaca (*Protium sp*), Rosa de montaña (*Brownea sp*), Mango (*Mangifera indica*), Jobo (*Spondias mombin*), Guanábana (*Annona muricata*), Tampipio (*Couratari multiflora*), Yagrumo (*Cecropia peltata*), Merey (*Anacardium occidentale*), onoto (*Bixia orellana*), Aceite (*Copaifera officinalis*), Fruta de burro (*Xylopia aromatica*) ver gráfico 5.9.

Cuadro 5.7. PPNM, cuenca alta río Botanamo. **Categoría medicinal**

Familia	Nº	Nombre Científico	Nombre local	Usos mas comunes
Anacardiaceae	80	Mangifera indica	Mango	Inflamación, golpes, cicatrizante
	32	Spondias mombin L.	Jobo	Sabañón, heridas, Quemaduras, cicatrizante
	33	Anacardium occidentale L.	Merey	Diarrea, garganta, diabetes
Annonaceae	10	Annona muricata L.	Guanábana	Tensión, relajante, mareos
	4	Xylopia aromatica (Lamp.) Mart.	Fruta de burro	Diarrea, vomito
	64	Anaxagorea sp	Yara yara	Sabañón, heridas, cicatrizante
Apocynaceae	61	Aspidosperma sp	Canjilón	Paludismo, riñones
Arecaceae	66	Acrocomia aculeata (Jacq) Lodd. Ex Martinus	Corozo	Reconstituyente, purifica la sangre, depurativo
	18	Cocos nucifera L	Coco	Riñones
Bignoniaceae	57	Tabebuia serratifolia (Vahl) G. Nicholson	Puy	Reconstituyente, depurativo, riñones
	49	Tabebuia chrysantha (Jacq.)G. Nicholson.	Araguaney	Dolor de cintura
	8	Crescentia cujete L.	Tapara	Próstata, tensión
Bixaceae	15	Bixa orellana L.	Onoto	Paludismo, riñones, hígado, reumatismo
Bombacaceae	24	Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	Ceiba	Artritis
	21	Cordia alliodora (Ruiz & Pav.)	Pardillo	menstruación, vejiga
Burseraceae	41	Protium sp. 1	Tacamajaca	Gases, asma, riñones, gripe Refrescante, depurativo

Cont. Cuadro 5.7.

	73	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Indio Desnudo	Diarreas, reumatismo, riñones
	46	<i>Protium</i> sp. 2	Caraño	Diabetes, heridas, cicatrizante
Caesalpiniaceae	78	<i>Copaifera officinalis</i> L.	Aceite	Cicatrizante
	63	<i>Brownea</i> sp	Rosa de montaña	Derrame en mujeres, caída del pelo
	35	<i>aesalpinia coriaria</i> (Jacq.) Willd.	Dividivi	Cicatrizante, lavado vaginal, garganta
	54	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Algarrobo	Catarata, hongos
	22	<i>Cassia moschata</i> H.B.K	Cañafistola	Diarreas, hongos
	38	<i>Bauhinia</i> sp	Pata de Vaca	Diabetes
	29	<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	Purgante
	53	<i>Cedrelinga catanifolia</i> (Ducke) Ducke	Pilon Rosado	
Cecropiaceae	45	<i>Cecropia peltata</i> L.	Yagrumo	Gripe, tensión, riñones, purgante
Chrysobalanaceae	36	<i>Licania pyrifolia</i> Griseb.	Merecure	
Dilleniaceae	19	<i>Curatella americana</i> L.	Chaparro	Diarrea, ulcera, diabetes
Euphorbiaceae	77	<i>Cnidocolus chayamansa</i> Mc Vaught	Chaya	alcásen, cáncer
	*	<i>Piranhea longepedunculata</i> Jabl.	Caramacate	Heridas, cicatrizante
Fabaceae	20	<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand.	Roble	Dolor de cabeza, golpes
	79	<i>Coumarouna punctata</i> S.F. Blake	Sarrapia	Vómitos, dolor de estómago
	1	<i>Gliricidia sepium</i>	Pata de Ratón	Sabañón
	*	<i>Pterocarpus/Cr gossypifolius</i>	Sangrito	Cadillo
Flacourtiaceae	43	<i>Casearia spinescens</i> (Sw.) Benth.	Punternal sabanero	
Lecythidaceae	*	<i>Couratari multiflora</i>	Tampipio	Diarrea, dolor de estómago
Malpighiaceae	44	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) H.B.K	Manteco	Heridas, cicatrizante
Meliaceae	55	<i>alcáse odorata</i> L.	Cedro amargo	Gonorrea, nervios, riñones, reumatismo
	17	<i>Azadiracht indica</i> A.Juss.	Nim	Reumatismo
	*	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	Conserva	
	52	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Carapa	Fiebre, paludismo, asma, dolor de estomago
Mimosaceae	3	<i>Chloroleucon alcásense</i> (Jacq.) Britton & Rose	Quebracho	Paludismo

Cont. Cuadro 5.7.

	2	Acacia macracantha Humb. & Bonpl.	Cuji	Hemorragia
	47	Samanea sp	Saman	Dolores reumáticos
Moraceae	25	Artocarpus sp.	Castaña	Fracturas
Myrtaceae	7	Syzygium alcásense	Pomalaca	Hemoglobina
	68	Pimenta racemosa (P. Miller) J.W. Moore.	Canela	Tensión
	16	Psidium guajava L.	Guayaba	Diarrea
	70	Eugenia	Pumarosa	Heridas
	39	Eucalyptus sp.	Eucalipto	Gripe, herida
Papilionaceae	*	Pterocarpus officinalis	Sangre de Drago	de Amígdalas
Proteaceae	67	Roupala montana Aubl.	Mandingo	Vista, diarrea
Rutaceae	72	Angostura trifoliata (Willd.) Elias.	Quina	Paludismo
	5	Zanthoxylum caribaeum Lam.	Mapurite negro	Artritis, dolor de estómago
Sapotaceae	58	Manilkara bidentata (A.DC.) Chev.	Purguo	Ulcera, diarrea
	13	Manilkara achras	Nispero	Garganta, gripe
Sterculiaceae	37	Guazuma ulmifolia Lam.	Guacimo	Riñones, diarrea
Lauraceae	14	Persea americana Mill	Aguacate	Nervios, caída del pelo, desinflamatorio
Loganiaceae	*	Strychnos fendleri Sprague & Sandwith	Crucita real	Tétano

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas 2004 e identificación de especies colectadas en Botanamo.

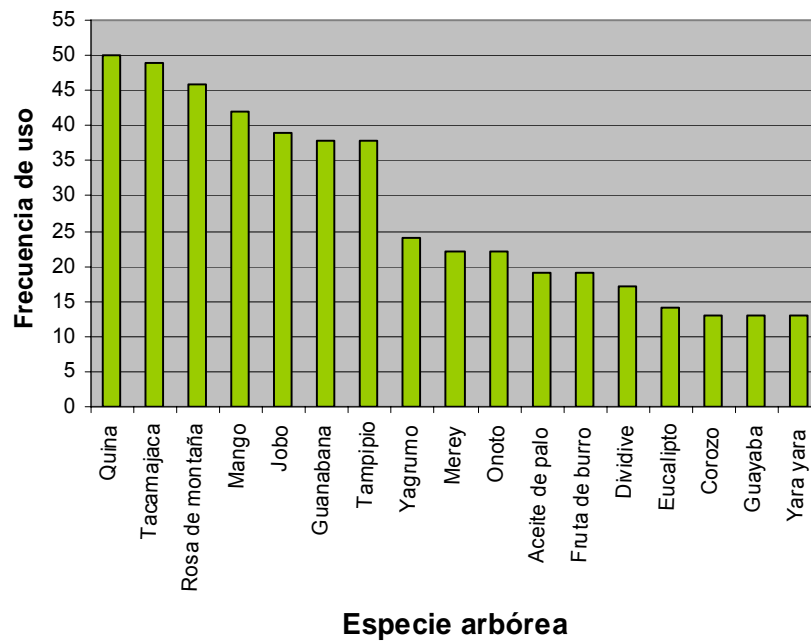


Gráfico 5.9. Árboles con más frecuencia de uso en la cuenca alta del río Botanamo.
Categoría medicinal

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas 2004

Resumiendo mostramos en los Cuadro 5.8 y 5.9 respectivamente, la clasificación de las especies arbóreas, según sus principales usos medicinales en la cuenca alta del río Botanamo.

Cuadro 5. 8. Especies arbóreas con uso medicinal, en la cuenca alta río Botanamo. RFI

Signos y síntomas	Arbol		Parte utilizada
	Nombre Local	Nombre Científico	
Dolor de Estomago	Carapa	Carapa guianensis	Fruto
	Sarrapia	Coumarouna punctata	Fruto
Diarrea	Cañafístola	Cassia moschata	Hoja, flor
	Chaparro	Dilleniaceae	Corteza
	Fruto de Burro	Xylopia aromatica	Fruto
	Guayaba	Psidium guajava	Hoja, corteza
	Mandingo	Roupala montana	Corteza
	Merey	Anacardium occidentale	Corteza, Fruto
Cicatrizante	Indio desnudo	Bursera simaruba	Corteza
	Purgo	Manilkara bidentata	Resina
	Tampipio	Couratari multiflora	Corteza
	Aceite	Copaifera officinalis L	Resina
	Caramacate	Piranhea longepedunculata	Resina
	Dividive	Caesalpinia coriaria	Corteza, Fruto
	Manteco	Byrsonima crassifolia	Corteza
	Yara Yara	Anaxagorea sp	Corteza
Hongos	Caraño	Protium sp	Resina
	Jobo	Spondias mombin	Corteza
	Mango	Mangifera indica	Hoja
	Cañafístola	Cassia moschata	Hoja, Flor
Faringitis	Indio Desnudo	Bursera simaruba	Corteza
	Jobo	Spondias mombin	Corteza
	Yara Yara	Anaxagorea sp	Corteza
Gripe	Sangre de Drago	Pterocarpus officinalis	Resina, Corteza
	Dividive	Caesalpinia coriaria	Corteza, Fruto
Caída del pelo.	Merey	Anacardium occidentale	Corteza, Fruto
	Yagrumo	Cecropia peltata	Hoja, Raíz, Flores, Corteza
	Tacamajaca	Protium sp. 1	Resina
Hipermenorea	Eucalipto	Eucalyptus sp	Corteza, Hoja
	Rosa de Montaña	Brownea sp	Corteza, Flor
Depurativo	Aguacate	Persea americana Mill	Fruto, Hoja
	Pardillo	Cordia alliodora	Raíz
	Corozo	Acrocomia aculeata	Vino
	Tacamajaca	Protium sp. 1	Resina

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas 2004

Cuadro 5. 9. Especies arbóreas con uso medicinal, en la cuenca alta río Botanamo. Agrupadas por enfermedad.

Enfermedad	Árbol		Parte utilizada
	Nombre local	Nombre científico	
Tensión	Canela	Pimenta racemosa	Corteza
	Guanábana	Annona muricata	Hoja
Renopatía	Aguacate	Persea americana Mill	Fruto, Hoja
	Canjilón	Aspidosperma sp	Corteza
	Cedro Amargo	Cedrela odorata	Corteza
	Coco	Cocos nucifera L	Fruto
	Yagrumo	Cecropia peltata	Hoja, Raíz, Flores, Corteza
	Onoto	Bixa orellana	Raíz, Hoja
	Puy	Tabebuia serratifolia	Corteza
Paludismo	Canjilón	Aspidosperma sp	Corteza
	Onoto	Bixa orellana	Raíz, Hoja
	Quina	Angostura trifoliata	Corteza
Diabetes	Caraño	Protium sp. 2	Xilema
	Chaya	Cnidocolus chayamansa	Hoja
	Pata de Vaca	Bauhinia sp	Hoja
Reumatismo	Cedro Amargo	Cedrela odorata	Corteza
	Ceiba	Ceiba pentandra	Corteza
	Nin	Azadiracht indica	Corteza
	Onoto	Bixa orellana	Raíz, Hoja

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas 2004

Clasificación de las especies arbóreas por frecuencia y categoría de usos.

En conclusión de las 94 especies arbóreas citadas por las personas entrevistadas, 60 son utilizadas para uso medicinal, 44 como forraje, 38 para uso de alimentos, 38 como fibras y artesanías, 11 ornamental y 7 con uso de colorantes (gráfico 5.10). Como puede observarse, se utilizan mas especies arbóreas para medicinas, seguido del uso forrajero, alimentos y artesanías.

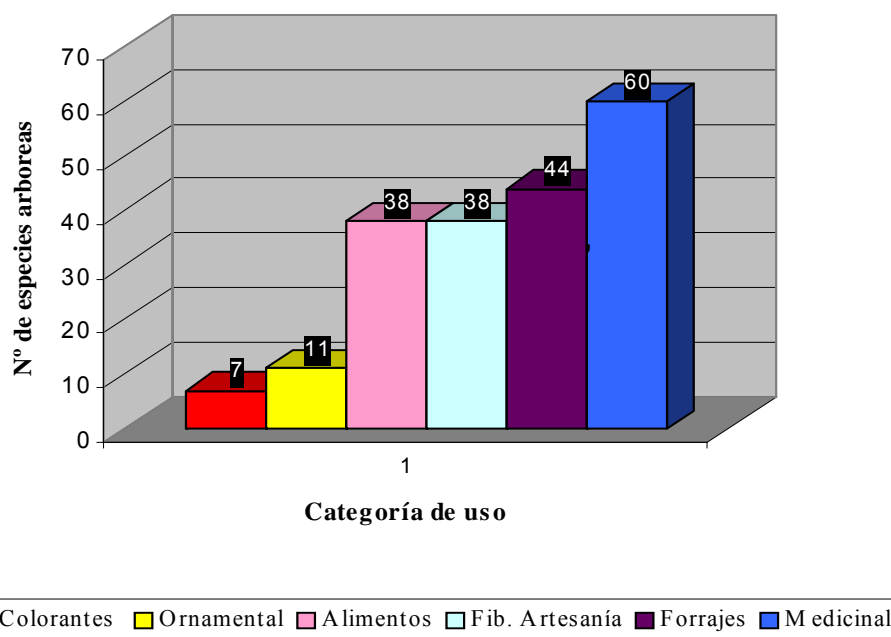


Gráfico 5.10. Frecuencia de uso de las especies arbóreas por categoría

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas 2004

Calificación dada a los PFNMs de acuerdo a la intensidad de uso

Para determinar con que intensidad, los habitante aledaños a la cuenca del Botanamo utilizaban PFNMs, se les formuló una pregunta donde debería calificar²² del 1 al 5, el uso de los PFNMs en las diferentes categorías. Obteniéndose los resultados mostrados en el cuadro 5.10. Tal como se puede observar, que con la máxima calificación (5), sobresalen la categoría alimento y medicinal.

Agrupando la calificación de intensidad de uso regularmente (4) y mucho (5) por categoría, se observa que las más usadas es medicinal y alimentos (gráfico11), corroborándose el mismo resultado obtenido en la clasificación

²² 1 nunca lo usan, 2 uso ocasional, 3 pocas veces, 4 uso regular y 5 lo usan mucho.

de los PPNM (ver gráfico 3), se confirma el uso medicinal como algo insustituible.

Cuadro 5.10. Calificación dada a los PPNM de acuerdo a la intensidad de uso

Intensidad de uso Categoría: ALIMENTOS						
calificación	1	2	3	4	5	Total
Nº de respuestas	9	32	53	78	138	310

Intensidad de uso Categoría: MEDICINAL						
calificación	1	2	3	4	5	Total
Nº de respuestas	3	22	52	97	136	310

Intensidad de uso Categoría: FORRAJE						
calificación	1	2	3	4	5	Total
Nº de respuestas	121	45	46	41	54	310

Intensidad de uso Categoría: COLORANTES						
calificación	1	2	3	4	5	Total
Nº de respuestas	76	28	52	63	83	302

Intensidad de uso Categoría: FIBRAS Y ARTESANÍA						
calificación	1	2	3	4	5	Total
Nº de respuestas	86	35	58	41	85	305

Intensidad de uso Categoría: ORNAMENTALES						
calificación	1	2	3	4	5	Total
Nº de respuestas	162	40	48	25	27	302

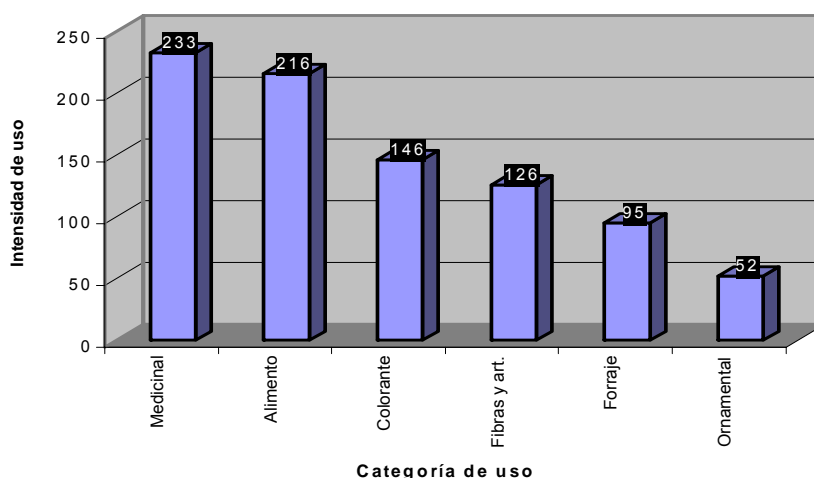


Gráfico 5.11 calificación de intensidad de uso de los PPNM

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas 2004

PARTE III. VALORACION DE LOS PPNMs: CATEGORIA MEDICINAL

Metodología

Este estudio se realizó en la Cuenca Alta del río Botanamo ubicado en el área central de la Reserva Forestal Imataca (mapa 5.1), ocupando una superficie de 2555,6 Km², el 45 % de los cuales forman parte de la RFI, se aplicó la metodología de la valoración contingente, la cual se basan en medir, ya sea la Disposición al Pago (DAP) por un bien o servicio ambiental, o bien la Disposición a Aceptar (DAA) una compensación por la pérdida de un bien o servicio. En este caso el bien a valorar fueron las especies arbóreas con usos medicinales. Se definió como población relevante a los hombres y mujeres mayores de 18 años aledaños a la cuenca alta del río Botanamo. El tamaño de la muestra se definió según con un nivel de confianza del 95% y

un margen de error del 5,4% (anexo 1). La simulación del mercado se realizó a través de entrevistas personales a los beneficiarios de los servicios del bosque.

Siguiendo las recomendaciones de Riera (1994), el cuestionario se estructuró en tres partes claramente diferenciadas (anexo 2). En la primera, se introducía al individuo en el escenario de valoración, explicándole la importancia del bosque como proveedor de diferentes bienes y servicios²³. Seguidamente, se pedía a la persona entrevistada que puntuará de 1 a 5 (siendo el 5 valioso), la importancia de los bosques con respecto a la existencia de los árboles con usos medicinales.

La segunda parte del cuestionario contenía los elementos propios de la simulación del mercado hipotético: forma de provisión y de pago del mismo y presentación de la pregunta sobre disposición a pagar (DAP). El vehículo de pago elegido fue la contribución voluntaria a una institución que se encargaría de proteger y desarrollar el bosque de la RFI para asegurar la permanencia de árboles con uso medicinal.

Respecto al formato de licitación más idóneo, todavía no existe en la literatura una postura común. Por ejemplo, Hanemann (1994) señala que el formato dicotómico puede eliminar muchos de los sesgos que aparecen con el formato abierto. Sin embargo, otros afirman que el formato abierto proporciona estimaciones más exactas (Freeman, 1992; Schulze, 1993) y que bajo el formato dicotómico puede aparecer un posible sesgo al alza ya que el precio de salida mostrado al individuo le proporciona información sobre el bien objeto de estudio (Schulze et al., 1996).

²³ Esta explicación fue acompañada de imágenes impresas mostrando dos escenarios: las bondades de los ecosistemas forestales, destacando la importancia de los árboles con usos medicinales ubicado en la cuenca alta del río Botanamo y ecosistema deforestados

No obstante, en nuestro caso utilizamos el formato dicotómico simple, conocido también como referéndum considerando que se obtienen menos respuestas del tipo «protesta» y «no sabe», y valores menos dispersos que con el formato abierto (Hanemann 1984 y Cameron 1988). Además éste es el formato aconsejado en el informe de la comisión NOAA (Arrow et al., 1993).

En la formulación de la pregunta dicotómica, se utilizaron tres precios de salida diferentes (10.000, 15.000 y 20.000 bolívares; 3,571, 5,357 y 7,142 Euros), para evitar la posible aparición del sesgo del punto de partida²⁴. Estos fueron divididos en tres partes iguales de 310 observaciones, a cada uno le correspondió un precio de salida distinto.

La tercera parte del cuestionario, recogía información sobre las características socioeconómicas de la persona entrevistada con la finalidad de construir, posteriormente, una función de valor en la cual la disposición a pagar declarada viniera explicada por estas variables.

La relación entre las características personales y la DAP manifestada por los individuos entrevistados se ha analizado a través de tablas de contingencia, contrastando para cada variable la hipótesis nula de independencia respecto a la DAP (ver anexo 3). La descripción de las variables utilizadas en el cuestionario se presenta en el anexo 4.

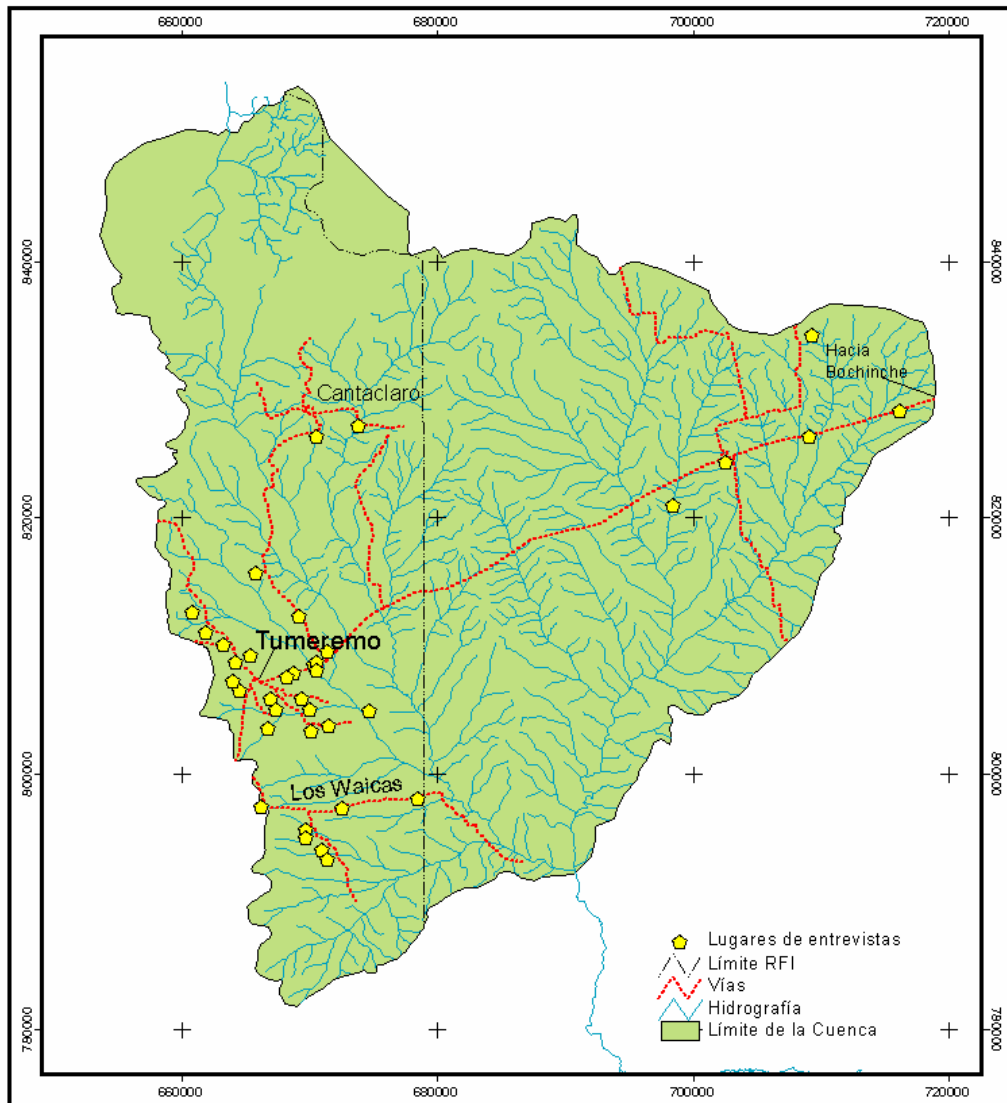
Las entrevistas se realizaron durante los meses de Julio y Septiembre del 2004, entre los habitantes de la parroquia capital Sifontes (Tumeremo), por considerar que los ciudadanos residentes en este núcleo urbano y rural son los beneficiarios potenciales más inmediatos del uso de los PFNMs ubicados en la cuenca alta del río Botanamo (ver Mapa 5.2 y anexo 5)

²⁴ En relación al número de precios de salida que se ofrece, no hay una postura común en la literatura; en nuestro caso, la elección de los mismos se realizó a partir de los resultados obtenidos en la encuesta piloto donde se utilizó una pregunta abierta.

Se aplicaron los modelos logit y probit para estimar la disposición a pagar²⁵ (DAP); los cuales se calcularon por medio del método de máxima verosimilitud, a través del programa estadístico SYSTAT versión 8.0 SPSS inc (anexo 6).

Respecto a la estimación para la valoración no monetaria, se planteó una pregunta abierta (sin rango de valoración), para que el entrevistado expresara en cuanto valoraría la pérdida para siempre de los árboles medicinales y los demás bienes y servicios que proporciona el bosque. Para efecto de análisis estadístico, las 310 entrevistas fueron agrupadas en cuatro categorías: (1) Respuestas asimilables a la percepción de irreversibilidad (coste infinito), (2) Respuestas contrarias a la valoración como proceso para este tipo de servicios, (3) Valor muy elevado pero sin precisar, (4) no sabían que responder.

²⁵ algunas instituciones de la administración norteamericana y la propia comisión NOAA sugieren que se utilice siempre la forma de disponibilidad a pagar. Los defensores de dicha postura suelen argumentar que ésta constituye la opción más conservadora, y por tanto preferida, y que la disposición a la compensación se considera más difícil de medir (Riera 1994, NOAA 1993).



Mapa 5.2. Lugares de la cuenca del Botanamo, donde se realizarán las entrevistas.

Fuente: Figueroa J. puntos georeferenciado utilizando un GPS 315 MAGELLA

Análisis de resultados

Evaluación monetaria

De las 310 familias entrevistadas, 278 (el 90%), manifestó su disposición a pagar (DAP), y el valor estimado de la disposición media a pagar fue 15.025 bolívares mensuales (5,366 Euros mensuales), a una institución que se encargara de proteger los bosques de la Reserva Forestal Imataca, para asegurar la permanencia de árboles con propiedades medicinales en la cuenca alta del río Botanamo (ver Gráfico 5.12 y cuadro 5.11).

Asimismo, de las 32 (10%) personas entrevistadas que dijeron “no” a la pregunta de DAP, el 76% contestaron de forma negativa debido a razones económicas, el 12% mencionó que es el gobierno quien debería de pagar por este servicio ambiental y solamente un 0.9% dijo que no le interesaba (ver Gráfico 5.13).

Cuadro 5. 11 valor estimado de la disposición media a pagar

	Dinero (DAP en Bs.)
N de datos	278
Mínimo	10000.000
Máximo	20000.000
Promedio	15025.180
Desv Estándar	4101.080

Fuente: Elaboración propia, en base a los datos arrojados por el modelo estadístico

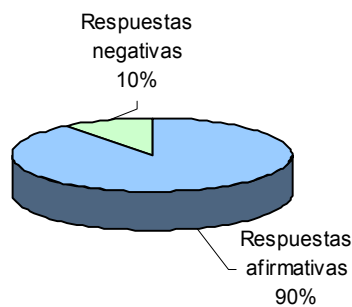


Gráfico 5.12 Porcentaje de respuestas afirmativas

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas 2004

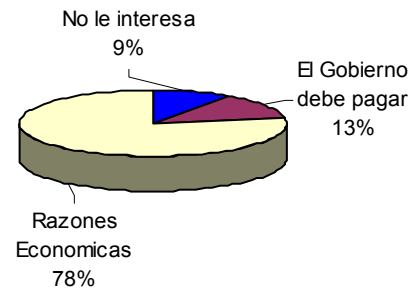


Gráfico 5.13. Motivos de respuestas negativas

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas 2004

De las personas entrevistadas que respondieron afirmativamente, el 51% mencionó que la institución más adecuada para recibir el pago es una ONG, luego le seguían el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARN) con un 37%, la Alcaldía del municipio Sifontes, y la Corporación Venezolana de Guayana (CVG) con un 5% respectivamente y por ultimo la gobernación del estado Bolívar con un 2% (ver gráfico 5.14). Estos resultados denotan la poca confiabilidad que se tiene a las instituciones públicas, para gerenciar estos proyectos.

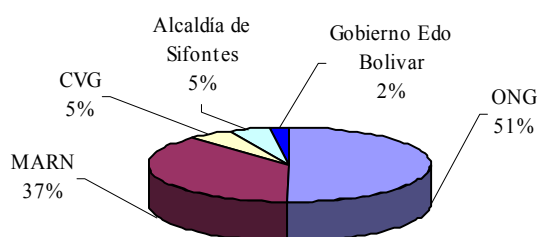


Gráfico 5.14 Institución mas adecuada para recibir el pago

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas 2004

Al analizar la relación entre las características personales y la DAP, manifestada por los individuos entrevistados - a través de tablas de contingencia -, se observa que para un nivel de significancia del 10% las variables socioeconómicas (ingreso, educación, edad y sexo) muestran dependencia con la disposición al pago manifestada (anexo 3).

En cuanto al sexo de los entrevistados, el 47,6% de las personas fueron mujeres y 52,4% hombres, con respecto a la DAP esta variable mostraron significancia en el modelo econométrico empleado. Respecto a las edades de los entrevistados, el 14.8% caen en el rango de 18 a 25 años, el 24.5% en el rango de 25 a 35 años, el 25.5% en el rango de 35 a 45 años, el 23.2% en el rango de 45 a 60 años y el 11.9% mayores a 60 años (ver cuadro 5.12). La edad del individuo influye en la disposición al pago manifestada; en general se observa una mayor DAP en los individuos más jóvenes.

Cuadro 5. 12 Rango de edades de los entrevistados y su relación con la DAP

Rango de edad (años)	No DAP	DAP	Nº de entrevistados	% Total
18 -25	4	42	46	14.8
25 -35	5	71	76	24.5
35 – 45	9	70	79	25.5
45 – 60	5	67	72	23.2
Mayor de 60	9	28	37	11.9
Total	32	278	310	100.

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas 2004

La relación cruzada entre la DAP y el nivel educativo del individuo se muestra significativa; a medida que aumenta el nivel educativo la proporción de personas dispuestas a pagar (para cada nivel) aumenta

Respecto a los ingresos declarados por el individuo, para un nivel de significación del 10% no se puede rechazar la independencia entre estas dos variables aunque sí podría rechazarse para un nivel del 5%. El 49% los niveles de ingresos familiares totales por mes, se encuentran en un rango de 200.000 a 500.000 bolívares (71,429 a 178,571 Euros).

Evaluación no monetaria

Respecto a la estimación para la valoración no monetaria, es decir la pérdida para siempre de los árboles con usos medicinales y demás bienes y servicios que proporciona el bosque, los resultados fueron los siguientes: el 55,2 % de la familia entrevistada piensa que la pérdida del bosque con respecto a la existencia de árboles con usos medicinales es irreversible, acarreando costes infinitos²⁶, el 8,1% manifestó respuestas contrarias a la valoración como proceso para este tipo de servicios, y el 26,1% manifestó un valor muy elevado pero sin precisar (ver gráfico 5.15 y cuadro 5.13).

²⁶ En palabras de los entrevistados: pérdida irreparable, pérdida catastrófica, incalculable, sería una pérdida infinita.

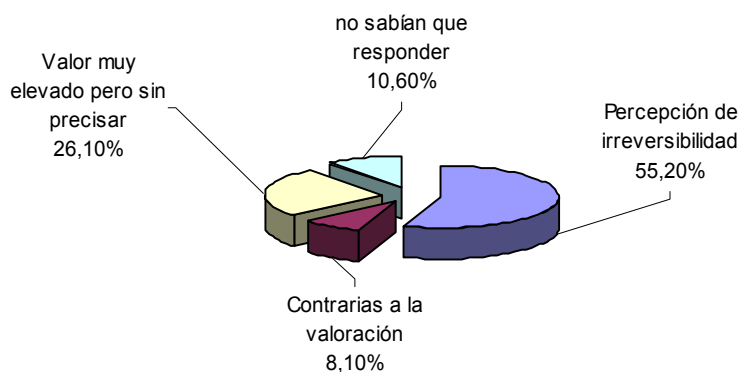


Gráfico 5.15 Valoración de la pérdida para siempre de los árboles con usos medicinales y demás bienes y servicios que proporciona el bosque

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas 2004

Cuadro 5. 13 Frecuencia y distribución porcentual para Valoración de la pérdida para siempre de los árboles con usos medicinales y demás bienes y servicios que proporciona el bosque

Escala	Frecuencia de Respuestas	Porcentajes (%)
(1) Respuestas asimilables a la percepción de irreversibilidad (coste infinito)	171	55.2
(2) Respuestas contrarias a la valoración como proceso para este tipo de servicios	25	8.1
(3) Valor muy elevado pero sin precisar	81	26.1
(4) no sabían que responder.	33	10.6
Total	310	100

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas 2004

Importancia del bosque con respecto a la existencia de árboles con uso medicinales

Cuando se preguntó, referente a la importancia del bosque con respecto a la existencia de árboles con uso medicinales en una escala del 1 al 5, ciento ochenta y nueve (189) de los entrevistados, lo que representa el 62,58% del total, dió por respuesta el máximo valor (escala 5), que significa valioso y ciento doce (112), es decir el 37, 09% respondió muy importante (escala 4), y solo una (1), persona el 0,33% respondió importante (escala 3), no hubo respuestas para las escalas inferiores y ocho no respondieron a la pregunta (ver cuadro 5.14 y gráfico 5.16).

Cuadro 5. 14 Frecuencia y distribución porcentual para la importancia del bosque con respecto a la existencia de árboles con usos medicinales

Escala	Frecuencia de Respuestas	Porcentajes (%)
(1) no es importante	0	0
(2) poco importante	0	0
(3) importante	1	0.33
(4) muy importante	112	37.09
(5) valioso	189	62.58

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas 2004

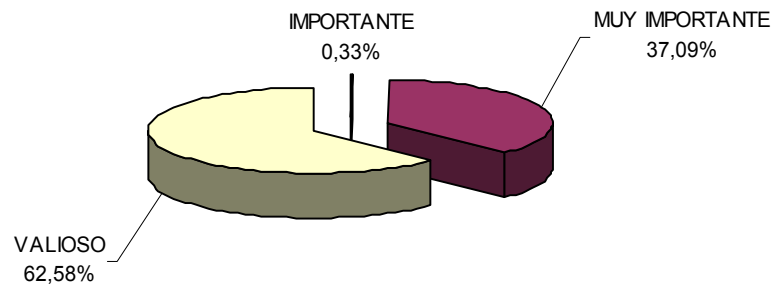


Gráfico 5.16. Importancia del bosque con respecto a la existencia de árboles con usos medicinales cuenca alta del río Botanamo

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas 2004

Estos resultados, muestran por sí solo la justificación para la conservación de estos ecosistemas, independientemente de cualquier tipo de valoración monetaria.

CONCLUSIONES

En virtud de los resultados obtenidos se llega a las siguientes conclusiones respecto:

A) Identificación y caracterización de los PFNMs

De acuerdo a los resultados, podemos inferir que los habitantes de la cuenca alta del río Botanamo, ubicada en la Reserva Forestal Imataca, conocen y utilizan al menos 94 especies arbóreas representadas por 34 familias botánicas; las cuales son utilizadas como: medicinales, forrajes, alimentos, fibras y artesanías, ornamentales y colorantes. En general estas categorías son las más utilizadas; por ejemplo en la mayoría de los países de América del Sur. (descrito en la sección 1.5).

Las especies arbóreas utilizados con mayor frecuencia como PFNMs son: mango (*Mangifera indica*), onoto (*Bixia orellana*), jobo (*Spondias mombin*), guamo (*Inga sp*), guayaba (*Psidium guajava*), pardillo (*Cordia alliodora*), guanábana (*Annona muricata*), purgo (*Manilkara bidentata*), quina (*Angostura trifoliata*), aguacate (*Persea americana*) tacamajaca (*Protium sp*), rosa de montaña (*Brownea sp*), cedro amargo (*Cedrela odorata*), algarrobo (*Hymenaea courbaril*), mamón (*Melicoccus bijugatus*), tampipio (*Couratari multiflora*), pomalaca (*Syzygium malcásense*), corozo (*Acrocomia aculeata*) y merey (*Anacardium occidentale*).

Dentro de las categorías, destacan los usos medicinales en un 35% y alimentos un 32%. Ambas, necesidades básicas y ligadas a la cultura de la población. Estos resultados comprueban los estudios etnobotánicos realizados por Anderson (1978), Wilber (1986), Prance et al (1987), Hernández et al (1994), Meliynkand Bell (1996), quienes sostienen que la mayoría de los PFNMs son utilizados solamente para la subsistencia. Con lo

cual se confirma el carácter de insustituibles, especialmente en el caso del uso medicinal.

Dentro de la categoría medicinal, las especies arbóreas que mostraron mayor frecuencia de uso fueron: Quina (*Angostura trifoliata*), Tacamajaca (*Protium sp*), Rosa de montaña (*Brownea sp*), Mango (*Mangifera indica*), Jobo (*Spondias mombin*), Guanábana (*Annona muricata*), Tampipio (*Couratari multiflora*), Yagrumo (*Cecropia peltata*), Merey (*Anacardium occidentale*), onoto (*Bixia orellana*), Aceite (*Copaifera officinalis*), Fruta de burro (*Xylopia aromatica*).

B) Valoración de los PFNMs: Categoría Medicinal

El método de valoración contingente, puede ser de utilidad para conocer las preferencias de grupos sociales rurales. No obstante, cuando se procura dar un valor monetario a esas preferencias, puede ocurrir que las escalas no monetaria y monetaria no se correspondan entre sí. Demostrando los problemas de distinta naturaleza que se enfrenta en el intento de dar un valor monetario a los bienes y servicios que proporcionan los ecosistemas forestales. Dado que –como se ha explicado anteriormente- estos cumplen funciones distintas de las que demandan los humanos, y por tanto muchas de sus funciones quedan fuera de la valoración al aplicar las técnicas de contingencias.

Con respecto a la disposición a pagar, la cantidad promedio declarada fue de 15.025 Bs (0,71 \$). Mensual. Esta cifra es ridícula como valoración o para orientar la gestión y conservación del ecosistema donde se incluyen los árboles medicinales, que debe hacerse de forma global (de todo el ecosistema natural y cultural en su complejidad) y garantizar su conservación ilimitada (sostenibilidad). La cifra sólo sería una referencia de cara a la privatización del recurso y posterior venta a los usuarios en función de su demanda (desaconsejable desde todos los puntos de vista) o de su control y

exclusión por parte del sector público que sería el que luego cobraría a los usuarios (algo que tampoco se aconseja de momento).

Además, la DAP resultó ser dependiente del ingreso y las demás variables socioeconómicas. Dichos resultados están acordes con lo que Hanneman (1984) establece: la estructura del modelo de disponibilidad a pagar tipo referéndum supone que un individuo al ser expuesto en un mercado hipotético, posee una función de utilidad que depende del ingreso, del estado actual del bien y de sus características socioeconómicas. De igual manera, Bishop et al., (1995) y Riera, (1994), comentan que debe haber una relación positiva y significativa entre la renta del individuo y la DAP declarada ya que, en caso contrario, se cuestionaría la validez teórica del resultado alcanzado.

Referente a la importancia del bosque con respecto a la existencia de árboles con uso medicinales, el 62,5% da por respuesta el 5 (valioso, el máximo valor) lo que puede traducirse de dos maneras: Por un lado, se confirma el uso medicinal como algo insustituible, y se intuye que el valor es demasiado grande para traducirlo a dinero.

Así mismo, según varios autores (Brown et al 1993), hay evidencias que muestran que el valor de un bosque tanto para el país donde se encuentra, como en el ambiente global, es grande en relación con las tasas de retorno convencionales producidas para la conservación del mismo para otros usos. Algunos estudios muy importantes, como el de Kumari (1995) al comparar opciones de manejo forestal en Malasia, concluyen que las opciones “más sostenibles” de manejo son más atractivas ya que la disminución en ingresos por venta de maderas es superada por los ingresos crecientes por secuestro de carbono. El problema con estas aseveraciones es que los mecanismos para capturar realmente ese beneficio no están funcionando aún, mientras que sí hay mercados desarrollados para la opción “no sostenible”.

E igualmente el 55,2 % de la familia entrevistada piensa que la pérdida para siempre de los árboles con usos medicinales y demás bienes y servicios que proporciona el bosque es irreversible (pérdida irreparable, pérdida catastrófica, incalculable, infinita), acarreando costes infinitos. El infinito no es un valor concreto, lo que corrobora el carácter de incomensurabilidad. Esto confirma la tesis sobre el coste infinito asociado a la irreversibilidad y la inadecuación de la valoración monetaria del medio ambiente (Castilla 1992 a), y (Castilla, 1992 b). En opinión de Clark (1990) el coste de reposición de las pérdidas irreversibles es por supuesto infinito.

En resumen, los resultados apoyan la opción superior desde el punto de vista económico para la gestión de los ecosistemas forestales: la sostenible. La lógica utilitaria y cultural de la propia población que coexiste y coevoluciona con esos ecosistemas así lo confirma.

Por lo tanto, como resultado de esta investigación se recomienda una propuesta de modelo de gestión sostenible, para Tumeremo, capital del Municipio Sifontes del Estado Bolívar – Venezuela: siguiendo la metodología de la Agenda 21 Local.

CAPITULO VI: PROPUESTA PARA UN MODELO DE GESTIÓN SOSTENIBLE: AGENDA 21 LOCAL

Introducción

La vinculación entre economía y medio ambiente ha estado presente desde hace mucho tiempo. Sin embargo es a partir de la década de los años 70 – gracias al primer informe del *club de Roma*- que se extendió el uso del concepto ecodesarrollo, como mecanismo para conciliar el aumento de la producción (desarrollo), sin afectar los ecosistemas (ambiente) o, en otras palabras, para que se reconozcan los límites ecológicos que tiene el crecimiento económico mundial (Sachs 1994).

Posteriormente en el informe Bruntland, *Nuestro futuro común* (1987), se introduce el concepto desarrollo sostenible. Desde este momento y a través de diversos discursos e interpretaciones, se entiende la sostenibilidad como un nuevo paradigma. Instituido oficialmente desde la conferencia de Río de Janeiro (1992), y adoptado por todas las instancias de la ONU, la cual tiene que ver con una nueva ética, en la que los seres humanos constituyen el centro y la razón de ser del proceso de desarrollo y además “ los objetivos económicos del progreso están subordinados a las leyes del funcionamiento de los sistemas naturales y a los criterios de respeto a la dignidad humana y de la mejora de la calidad de vida de las personas” (Guimares R. 2002 p. 66),

La incorporación de la sostenibilidad a los distintos ámbitos de nuestra sociedad implica un proceso de adaptación y constituye un reto, sobre todo en el ámbito local.

En el ámbito local, se aprovecha la metodología de la Agenda 21 Local para entender su sostenibilidad desde una triple perspectiva: ambiental, económica y

sociocultural. Esto quiere decir que la sostenibilidad tanto global como local no se puede concebir sin la necesaria integración de los aspectos ambientales, económicos, sociales y culturales que confluyen en la sociedad. Garantizando la permanencia en el tiempo de los recursos naturales, la cultura y tradición de la población local.

En este capítulo se plantea una propuesta de modelo de gestión para Tumeremo, capital del Municipio Sifontes del Estado Bolívar – Venezuela, siguiendo la metodología de la Agenda 21 Local.

Aspectos de la Agenda 21.

La Agenda 21 es el plan de acción para el desarrollo sustentable en el siglo 21. Fue adoptada en la Cumbre de la Tierra - Río de Janeiro en 1992. fundamentada en la convicción que si el mundo continúa con estas actividades y políticas, tendremos como consecuencia: incremento en la situación de pobreza, hambre y enfermedad, la brecha económica entre las naciones y mayor deterioro de los ecosistemas.

La Agenda 21 exhorta a los gobiernos que adopten estrategias nacionales para el desarrollo sostenible. Éstas deberán elaborarse con la amplia participación de todos los sectores, incluidos las ONG y el público en general. En este marco, el capítulo 28: “Iniciativas de las autoridades locales en apoyo de la Agenda 21” refleja la importancia de los gobiernos para liderar estos procesos. Las autoridades locales se ocupan de la creación, el funcionamiento y el mantenimiento de la infraestructura económica, social y ecológica, supervisan los procesos de planificación, establecen las políticas y reglamentaciones ecológicas locales. En su carácter de autoridad más cerca al pueblo, para desempeñar una función importantísima en la educación y movilización del público en pro del desarrollo sostenible. “Cada autoridad local debería iniciar un diálogo con sus ciudadanos, organizaciones locales y empresas privadas y aprobar una Agenda

21 Local. Mediante la celebración de consultas y la promoción de un consenso, las autoridades locales recibirían aportes de la ciudadanía y las organizaciones cívicas, empresariales, industriales, locales y obtendrían la información necesaria para formular las mejores estrategias” . (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente, Río de Janeiro, 1992).

La Agenda o Plan para el siglo XXI, incorporó cuarenta capítulos (ver cuadro 6.1) en los cuales destaca la importancia del medioambiente urbano y llama a los países desarrollados y en vías de desarrollo a :

- involucrar a los representantes de todos los sectores de la comunidad en la gestión urbana, incluyendo mujeres, jóvenes y minorías raciales;
- proveer de vivienda, infraestructura y servicios urbanos básicos, tales como agua potable, a todos los residentes de una urbe;
- educar y promover el desarrollo de oportunidades de empleo para los sectores más pobres de las ciudades;
- reducir el uso de energía y materias primas así como los niveles de contaminación y desechos;
- proteger los ecosistemas frágiles;
- compartir la riqueza, las oportunidades y responsabilidades en forma más justa entre el Norte y el Sur, entre países, y entre los diferentes grupos sociales de cada país, poniendo especial cuidado en los pobres y discapacitados ;
- informar anualmente a la Comisión de Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible sobre sus acciones en la promoción del desarrollo sostenible.

Para alcanzar estos objetivos, el plan de acción global pone énfasis en la necesidad de un proceso planificado, transparente y de colaboración el cual implica planificar en todos los niveles, ya sea local como internacional, donde

todos los sectores de la comunidad tengan oportunidad de expresar sus puntos de vista sobre el medio ambiente y el desarrollo en el cual todos los grupos sociales y de interés se asocien para trabajar coordinadamente.

La Agenda 21 compromete a cada país individualmente a enfrentar los temas sociales, culturales, económicos y ambientales para lograr un desarrollo sostenible a nivel local sin perder de vista los intereses de las actuales y futuras generaciones.

Cuadro 6.1 Capítulos de AGENDA 21

N°	Capítulo	N°	Capítulo	N°	Capítulo	N°	Capítulo
1	Introducción	11	Deforestación	21	Residuos sólidos y aguas servidas	31	Científicos y técnicos
2	Cooperación Internacional	12	Desertificación y sequía	22	Residuos radioactivos	32	Agricultores
3	Pobreza	13	Áreas Montañosas	23	Prefacio	33	Financiamiento
4	Patrones de consumo	14	Desarrollo rural	24	Mujer	34	Transferencia tecnológica
5	Población	15	Diversidad biológica	25	Niños y jóvenes	35	Ciencia
6	Salud humana	16	Biotecnología	26	Pueblos indígenas	36	Educación, capacitación y concientización
7	Asentamientos humanos	17	Océanos	27	ONG's	37	Creación de capacidad
8	Integración del ambiente y el desarrollo en la toma de decisiones.	18	Recursos hídricos	28	Autoridades locales	38	Organización
9	Atmósfera	19	Químicos tóxicos	29	Trabajadores y sindicatos	39	Legislación internacional
10	Tierra	20	Residuos peligrosos	30	Comercio e industria	40	Información para la toma de decisiones

Propuesta Modelo de Gestion - Agenda 21 Local.

El municipio Sifonte está ubicado al este del Estado Bolívar, con una superficie de 24.392 Km², temperatura media anual de 25,7 °C, precipitación media anual de 1.233 m.m, clima tropical y vegetación de bosque tropical. Sus centros poblados están clasificados en 4 urbanos, 148 rurales y 2 urbano rural. Con una proyección poblacional para el 2004 de 38.454 habitantes (INE 2004).

Tumeremo, capital del Municipio Sifontes con actividad agropecuaria, minera, maderera, de selvicultura y exuberante flora y fauna. Fundada en 1788, marca hasta donde penetraron los frailes un territorio indio con sus Misiones del Caroní y de El Dorado. Con una población de 22.545 habitantes.

La cuenca alta del Río Botanamo está localizada al este del Estado Bolívar ocupando una superficie de 2555,6 Km², de los cuales el 45 % forman parte de la Reserva Forestal Imataca

En el sector noroeste de la cuenca, a lo largo de la carretera principal y en los alrededores de la población de Tumeremo, los bosques han sido fuertemente deforestados y reemplazados, en la mayoría de los casos, por sabanas gramíneas arbustivas y áreas en donde se realizan actividades agrícolas y pecuarias. Las áreas boscosas, adyacentes a las áreas deforestadas, están sometidas a constantes proceso de perturbación. Existen continuos conflictos de usos de la tierra.

Los principales usos de la tierra presentes allí son: ganadería extensiva, actividad agrícola de subsistencia, forestal y en menor proporción el uso minero. En ésta zona, habitan grupos étnicos y criollos, los cuales utilizan los PFNMs como medio de subsistencia

Como puede apreciarse, es un área con diferentes conflictos de uso y de valores , además si se considera los resultados de esta investigación, en cuanto a la importancia del bosque con respecto a la existencia de árboles con uso medicinales, donde se confirma su uso como algo insustituible, y se intuye que el valor es demasiado grande para traducirlo a dinero. Así mismo el 55,2 % de la familia entrevistada piensa que la pérdida para siempre de estos árboles y sus bienes y servicios son irreversible (pérdida irreparable, pérdida catastrófica, incalculable, infinita), acarreando costes infinitos.

De lo anterior se deduce que, para orientar la gestión y conservación de este ecosistema (donde se incluyen los árboles medicinales), debe hacerse de forma global -todo el ecosistema natural y cultural en su complejidad- y garantizar su conservación ilimitada, a partir de la base de que el Desarrollo Sostenible es una tendencia mundial creciente para el Siglo XXI, donde la única forma coherente de gestionar los PFNMs es la sostenible.

Lo que requiere en primer, lugar evitar su pérdida irreversible (confirmado en la investigación) y utilizar el conocimiento y la cultura asociada al manejo tradicional, de carácter generalmente sostenible, como pilar fundamental para la gestión. Esto pasa necesariamente por dar a la población local un papel fundamental, un protagonismo participativo en la elección de los caminos para el uso de los ecosistemas. El uso insostenible por un lado o la conservación para ecologistas "de salón" por otro no tiene base ética ninguna y mucho menos probabilidad de éxito a largo plazo. Por el contrario, una vía de desarrollo centrada en la participación real de la población local y por tanto con apoyo de ésta, con búsqueda de consensos en torno a la filosofía de la sostenibilidad tiene muchas más perspectivas de éxito por motivos lógicos. La figura más aceptada y reconocida para que esto se haga realidad es la Agenda 21 Local. Por lo tanto como resultado de esta investigación se propone implementar la metodología de la agenda 21 local en Tumeremo, capital del Municipio Sifontes del Estado Bolívar.

La agenda 21 local es un verdadero plan de desarrollo sostenible, el cual consiste en un modelo de tres o cuatro patas, el cual persigue mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y ciudadanas del municipio de tal modo que se integren supervivencia y el respeto por el entorno (sostenibilidad ambiental), la necesidad de equidad o justicia social (sostenibilidad socio-cultural) y el equilibrio económico (sostenibilidad económica).

Es de carácter local porque la municipalidad es lo ideal, lo local abarca todos los sentidos. Para que esto sea posible es necesario una real participación ciudadana, se resuelve el conflicto de uso de la tierra de forma positiva y con una ética adecuada (figura 6.1).

La Agenda 21 Local no es un simple programa de acción medioambiental, sino un proceso de participación ciudadana, continuo en el tiempo, que trata de introducir cambios y mejoras en la comunidad que lo elabora en aras de conseguir un comportamiento más respetuoso con el medio ambiente.

La responsabilidad de la autoridad local en el proceso de adopción de la Agenda 21 Local es considerable, por cuanto es la más próxima a los problemas y a las personas, y de ella puede originarse muchas de las soluciones que mejoren la calidad local.

El proceso de implantación de una Agenda 21 Local implica la creación de un Plan Estratégico Municipal que integre los tres aspectos de la sostenibilidad local los cuales son: el ambiental, económico y sociocultural. Ese plan tiene que surgir de la participación y toma de decisiones consensuada entre los representantes políticos, personal técnico municipal, agentes implicados y las personas del municipio.

El proceso de planificación deberá contribuir a implicar a toda la población local en la protección de su entorno y en la búsqueda de soluciones para mejorar el municipio.

Propuesta de Modelo de gestión: agenda 21 local

(Cumbre de Río 1992)



Figura 6.1 Modelo agenda 21. local

Metodología de la agenda 21 local.

Los objetivos prioritarios para el desarrollo del actual sistema económico son favorecer la expansión de mercados, la externalización de los costes y el beneficio privado sostenido.

Los objetivos prioritarios actuales del desarrollo social son la cobertura de las necesidades básicas humanas, aumentar la equidad social y económica y crear una autoconfianza en lo social.

Los objetivos prioritarios del desarrollo ecológico están asentados en el orden natural. Los seres humanos deben limitar el consumo de los recursos naturales a una tasa que le permita a la naturaleza regenerarse, así como también reducir la producción de residuos hasta unos niveles que puedan ser asimilados por los procesos naturales.

Los objetivos prioritarios de estos tres procesos de desarrollo a menudo son incompatibles entre sí. Por ejemplo, la externalización de costes a fin de mantener las tasas de beneficio privado pueden ser contradictorias con el objetivo prioritario ecológico de valorar y de conservar los recursos naturales (Casares Long, J y Arca Ruibal J. 2002)

Desde el punto de vista *ambiental*, las funciones del medio ambiente consisten básicamente en:

- proveer de recursos naturales, renovables (bosques, tierra), no renovables (petróleo) o continuos (energía solar).
- asimilar los residuos y desechos generados por el hombre.
- proporcionar servicios ambientales (paisaje, biodiversidad, salud, ocio,...)

Desde el punto de vista *económico*, se debe considerar el carácter finito del capital natural. Para lograr su sostenibilidad es necesario considerar los siguientes aspectos:

- proteger el capital natural.
- disminuir la presión que los agentes económicos y la población realizan sobre el entorno.
- aumentar la calidad de vida de toda la población.
- incrementar el rendimiento final de los productos y servicios.
- internalizar las externalidades negativas.
- favorecer el desarrollo de las capacidades económicas locales.

Desde el punto de vista *sociocultural*, se ve la necesidad de:

- satisfacer las necesidades básicas actuales de todas las personas y, a la vez,
- garantizar esa posibilidad para las generaciones futuras.

En este aspecto es importante considerar lo local desde la filosofía de lo sostenible, es decir cuales son los principios y la visión de futuro de la comunidad. Los cuales deberán incorporar las aspiraciones ciudadanas en términos de salud, calidad de vida, del medio ambiente, y del desarrollo económico, etc.

En definitiva debe ser una guía que determine la dirección en la que quiere trabajar la comunidad, centrando la atención en lo que es preciso conservar y mejorar, además de los elementos culturales que definen y representan a la comunidad.

En este sentido hay que recalcar también, que deben ser incluidos aspectos no directamente tangibles como por ejemplos, determinados sentimientos comunitarios, apreciaciones, valores y concepciones. La diversidad cultural es

riqueza y la sostenibilidad pasa por construirse desde esa diversidad cultural y social diversa, donde lo local es fundamental.

Desde un punto de vista ético y de sentido común, la comunidades locales, son las principales afectados de cualquier actividad en su territorio por lo que deben ser los principales protagonistas de su propio destino.

Proceso de elaboración de la agenda local 21

Los principios que rigen el proceso de Agenda Local 21, exigen que esta sea participativo y transparente, con responsabilidad individual y colectiva, donde se incorpore una visión de futuro en la elaboración de los proyectos, elaborados en un marco de aproximación sistémica, para que los proyectos contribuyan a mejorar los límites ecológicos o capacidad de carga de la tierra privilegiando la equidad y justicia de la generación presente.

El proceso para la elaboración de AL21, está conformado por cinco etapas, la figura 6.2 lo representa en forma resumida (ICLEI 2001).

Etapa 1:

Preparar el terreno: formular estrategias y establecer estructuras para preparar el proceso de planificación. En esta etapa la administración municipal se prepara para liderar un proceso que implica amplia participación de la comunidad.

Etapa 2:

Evaluación y diagnóstico: las perspectivas locales, identificar los desafíos y las oportunidades de la situación local con el grupo de socios de la comunidad.

Etapa 3:

Desarrollar una visión para el desarrollo sustentable, en conjunto con el grupo de socios, plantear objetivos, y establecer metas para alcanzar esa visión

Etapa 4:

Elaborar el plan de acción local para el desarrollo sustentable, éste debe ser un documento programático que integre programas, proyectos y sobre todo, refleje el compromiso político.

Etapa 5:

Implementar, monitorear y evaluar de los planes de acción, establecer indicadores para la medición, revisión y evaluación de los resultados

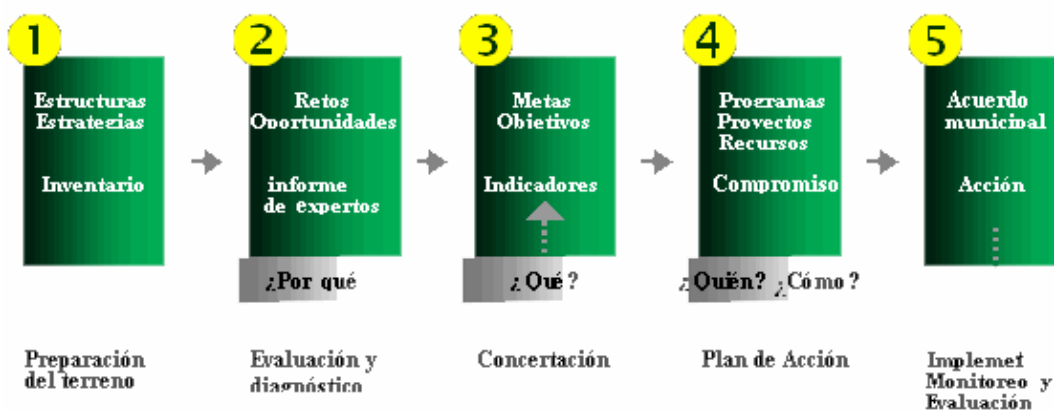


Figura 6.2 Etapas del proceso de la AL21
Fuente: ICLEI 2001

Principios que guían una agenda 21 local

Los principios que guían una Agenda 21 Local emanan de la Conferencia de Río de Janeiro de 1992 y de las distintas Cartas Internacionales (Aalborg 1994, Lisboa

1996, Hannover 2000). La sostenibilidad es el principio fundamental, bajo el cual están los de la gestión ambiental y la toma de decisiones.

Los principios para la gestión ambiental son:

Prevención: en la degradación y la contaminación es más barato prevenir que mitigar daños.

Precaución. ante las dudas sobre las consecuencias ambientales de una acción se debe proceder con precaución, es una práctica incorrecta realizar una actividad (cuyo impacto ambiental desconocemos) hasta esperar la prueba científica final sobre sus consecuencias negativas.

Quien contamina paga: aunque parece un principio de sentido común para que realmente funcione con criterio de sostenibilidad ha de aplicarse de formas diferentes. Por ejemplo la degradación de un medio debería de incluirse en el concepto de contaminación (la tala de un bosque no "contamina" pero degrada el medio, igualmente el consumo acelerado de espacio para la urbanización es otra forma de atentar contra el medio). Por otro lado el término pagar puede concebirse como una licencia para contaminar. Evidentemente si se da este caso el principio no es compatible con la sostenibilidad, ya que probablemente nos estemos limitando a trasladar el problema a otro lugar o al futuro.

Cooperación: significa dar cabida a todos los participantes en un proceso determinado. Muchos problemas ambientales no se circunscriben a las delimitaciones administrativas locales, regionales o nacionales.

Trabajar dentro del ecosistema. Cualquier sistema se puede analizar en función de sus entradas y salidas, mientras que los sistemas naturales son cerrados (y sostenibles), la característica de los sistemas urbanos es que son abiertos, consumiendo gran cantidad de materiales y generando gran cantidad de residuos. Trabajar dentro de un ecosistema como el urbano significa dirigir los esfuerzos para cerrarlo de forma que los residuos pasen a ser materias primas. Un concepto

importante es el de *capacidad de carga*, que en el caso de la actividad humana sobre un medio sería el ritmo máximo al que se le puede utilizar o explotar sin agotarlo.

Los principios de la toma de decisiones son:

Democracia: ésta puede concebirse desde el voto hasta la participación activa de la comunidad en la toma de decisiones. La función del gobierno local es servir a la comunidad por la que ha sido elegido, no debe adoptar un papel pseudopaternalista basado en su supuesta experiencia.

Subsidiariedad: este principio alude a la necesidad de una jerarquía en la toma de decisiones. Las que sólo afecten a lo local deben ser consideradas en ese nivel, y las que afecten a una escala mayor en su nivel correspondiente.

Responsabilidad: para el proceso de planificación ambiental deben definirse desde el principio las competencias relativas a la toma de decisiones.

Transparencia: aunque la toma de decisiones cumpla con todos los requisitos democráticos, si se hace en secreto o no vincula a todos los miembros de la comunidad, no se considerará democrática y la ciudadanía en general se resentirá.

Participación ciudadana: Demostrar a las personas que esto es posible es un proceso largo. La participación ciudadana es clave Para la gestión ambiental. Hay que demostrarle al ciudadano que su participación y su elección de opciones se toma en cuenta y se aplica, para ello es preciso ayudar y permitir que las personas puedan elegir con conocimiento de causa. Esta es la única forma de que se elijan opciones respetuosas con el medio ambiente y no que prevalezcan las conveniencias.

Sin una amplia participación de la comunidad en la gestión del medio ambiente, las iniciativas tienden al fracaso. Una Agenda 21 Local es participación ciudadana, y se fundamenta en la creencia de que al otorgar poder a la ciudadanía para

gestionar el medio ambiente esto comportará necesariamente la toma de opciones ambientales correctas.

La democracia y la participación ciudadana son herramientas para encontrar los medios que nos permitan vivir dentro de los límites que nos marca el mundo físico, a la vez que se satisfacen aspiraciones y necesidades humanas de forma justa y sostenible desde el punto de vista social.

Definición y significado de la agenda local 21 (AL21) para los gobiernos locales

El Mandato de la Agenda Local 21 consta en el Capítulo 28 de la Agenda 21. Esta recomienda evaluar y modificar los proyectos, las políticas, ordenanzas y reglamentos para cumplir con los objetivos de la Agenda 21 con base en los programas adoptados localmente: *"Cada autoridad local debe iniciar un diálogo con sus ciudadanos, organizaciones locales y empresas privadas y adoptar una Agenda 21 Local. Mediante procesos de consulta y concertación, los gobiernos locales pueden aprender de la comunidad y obtener información para formular mejores estrategias. El proceso de consultas aumenta la conciencia de los hogares respecto al desarrollo sustentable."* (Capítulo 28.3)

La Agenda Local 21 es un proceso que contribuye a *reconstruir la sociedad civil* y prepararla mejor para *responder a los desafíos del mundo moderno*. Es un proceso que permite a la *comunidad reconstruir una democracia real y efectiva a nivel local*, redefiniendo el *rol del municipio* en un mundo cambiante y *relegitimar un nivel de gobierno* que está perdiendo credibilidad (Brugmann, 1998).

Desde otra perspectiva, la Agenda Local 21 para el desarrollo sostenible es un *plan inclusivo, participativo y completo* para la acción. Operacionalmente, esto significa que *diferentes sectores de la comunidad* se juntan en una sociedad para *decidir sobre acciones* que logran prioridades inmediatas, mientras se establece

un plan para la sustentabilidad que reúna las *aspiraciones y necesidades del largo plazo* (ICLEI, 1998).

La AL21 permite a la comunidad iniciar un proceso de planificación estratégica y definir prioridades, para hacer posible el afrontar los peligros y desafíos de la globalización de la economía y sus efectos en la economía local.

¿qué significa agenda local 21 para los gobiernos locales?

Agenda Local 21 es el proceso para la definición de políticas locales para el desarrollo sustentable. Ello implica:

- administrar y mejorar el desempeño del propio gobierno local con relación al desarrollo sustentable;
- integrar metas de desarrollo sustentable en las prácticas, políticas y actividades del gobierno local;
- concientización y educación;
- consulta y participación comunitaria;
- asociaciones; y
- medición, monitoreo y reporte sobre los avances hacia la sustentabilidad.

Por lo tanto, al aplicar un proceso de Agenda 21 Local se persigue, entre otras cosas:

- La mejora en la eficacia de la gestión municipal.
- La integración efectiva de las políticas municipales de carácter ambiental, económico, social y cultural.
- El fomento de la participación ciudadana y de la adopción de compromisos por parte de los agentes sociales, económicos y de los ciudadanos y ciudadanas.
- Garantizar el derecho al acceso de información de la ciudadanía.

- Facilitar el acceso a fuentes de financiación externa.
- Reforzar la autonomía municipal en la aplicación del principio de subsidiariedad.
- Hacer del municipio un ejemplo de práctica respetuosa con el medio ambiente para sus ciudadanos y otros municipios del país.

Los gobiernos locales alrededor del mundo están respondiendo positivamente a la Agenda 21. Por un lado, porque les ofrece la oportunidad para desarrollar un enfoque que integre sus tareas ambientales, económicas y sociales. Por otro, su asociación con la comunidad fortalece la democracia. En otras palabras, la AL21 es una oportunidad para beneficiarse en el largo plazo, tanto local como globalmente.

Mediante la AL21 los gobiernos locales están mejorando su capacidad de administrarse a sí mismos y a las localidades que representan de manera sustentable.

Carta de las Municipalidades Latinoamericanas para el desarrollo sustentable (Carta de Nuñoa)

Los alcaldes y alcaldesas, concejales y concejales, funcionarios municipales, representantes de la sociedad civil y expertos de América Latina respondieron a la convocatoria de la I. Municipalidad de Nuñoa y la Secretaria Regional del Consejo Internacional para las Iniciativas Ambientales Locales (ICLEI) para discutir una propuesta regional e implementar los acuerdos de la Cumbre de Naciones Unidas para Desarrollo Sustentable que tuvo lugar en Johannesburgo (Sudáfrica) entre el 27 de agosto y el 4 de septiembre de 2002. La cita tuvo lugar en la Casa de la Cultura de Nuñoa (Chile) durante los días 17 y 19 de Octubre de 2002 como la primera conferencia post Johannesburgo de los gobiernos locales latinoamericanos “Compromisos para el Desarrollo Sustentable, de la agenda a la acción”.

La redacción de la Carta de Ñuñoa fue responsabilidad del equipo de coordinación del proyecto “Red de la Agenda Local 21 para América Latina y El Caribe” de ICLEI/ GTZ, de la I. Municipalidad de Ñuñoa, IULA/ FLACMA y FMCU.

El documento se basó en la Declaración del Gobierno Local ante la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible, la Agenda del Municipio Latinoamericano de IULA/ FLACMA y el Documento de Diálogo preparado por autoridades locales “En pro del desarrollo sostenible: la acción local hace avanzar el mundo”.

Los acuerdos y acciones previstas de la misma fueron los siguientes:

I. El rol de los gobiernos locales Latinoamericanos en el siglo XXI

- acelerar la implementación del desarrollo sostenible
- impulsar una nueva cultura de la sostenibilidad
- impulsar la igualdad y la democracia
- combatir la pobreza
- garantizar la paz, la justicia y la seguridad
- proteger los bienes comunes
- hacer un buen gobierno

II. De la agenda a la acción: los compromisos de los gobiernos locales para la acción.

- Implementar los procesos de la agenda local 21
- Reestructurar la administración local para promover el desarrollo sustentable
- Invertir en líderes locales y en la comunidad
- Fortalecer la participación ciudadana
- Utilizar instrumentos y herramientas eficaces
- Promover y facilitar la cooperación entre diferentes esferas de gobierno
- Promover campaña para la agenda local 21 nacionales
- Evaluar los impactos de los compromisos contraídos

III. Apoyo y recursos

- Conformar y fortalecer una instancia de apoyo
- Dotar de los recursos suficientes

Con la firma de esta carta, las ciudades y poblaciones de América latina se comprometen a participar en las iniciativas locales de la agenda 21 y a desarrollar programas hacia un desarrollo sostenible.

Agenda local 21 en América Latina y el Caribe

En la actualidad varios gobiernos locales y asociaciones municipales en América Latina se han embarcado en este proceso, la **Red de la Agenda Local 21 para América Latina y El Caribe** (ICLEI-GTZ), la cual asocia diferentes actores claves (comunidades, municipios, y sus asociaciones), agentes de desarrollo (ONGs y Universidades), económicos (microempresas, sector privado) y representantes del Estado, para resolver problemas locales de manera innovativa, y bajo los principios del desarrollo sostenible.

Son miembros de ICLEI en América Latina y el Caribe: Brasil, Colombia, Chile, Costa Rica, Ecuador, México, Nicaragua y Perú.

La agenda 21 y las políticas nacionales

La normativa ambiental con que cuenta Venezuela le permite enmarcar las distintas actividades de la vida nacional dentro del ámbito de la conservación de los recursos naturales y de su utilización sustentable.

Venezuela, ha demostrado su firme interés en proteger y conservar el medio ambiente de acuerdo con las necesidades locales e internacionales, a través de la creación y aprobación de leyes, decretos y reglamentos.

Actualmente, se encuentra regida por un nuevo marco legal, amparado por la nueva Constitución Bolivariana de Venezuela. Inspirada en los principios de la Declaración de Río, estableció en su capítulo IX, artículos 127, 128 y 129 de Los Derechos Ambientales.

Venezuela se encuentra ante un gran compromiso, internacional y local, ya que la nueva Constitución obliga internamente a proteger, conservar, mejorar y preservar el medio ambiente, por lo tanto, el Estado y la sociedad se ven comprometidos a realizar actividades que cumplan con estos objetivos los cuales, encajan perfectamente en la filosofía y propósitos de la agenda local 21.

BIBLIOGRAFIA

ADAMOWICZ, W. AND T. BECKLEY. (1998): "In search of forest resource values of indigenous peoples: are non-market valuation techniques applicable?" *Society and Natural Resources* 11: 51-66.

ALBI, E., J. M. GONZÁLEZ-PÁRAMO. ZUBIRI (2000): "ECONOMÍA PÚBLICA I". Ariel Economía .

AGUILERA, M. AZOCAR, A. GONZÁLES – JIMÉNEZ (2000). "Biodiversidad en Venezuela". CONICIT. Fundación Polar. En prensa.

AGUILERA, F. (1988): "El agua como recurso de propiedad común: una perspectiva económica". *Estudios Regionales*, nº 20, pp. 17-32.

AGUILERA, F. Y ALCANTARA, V. (1988): " De la economía ambiental a la economía ecológica" ICARIA FUHEM. Barcelona. España.

AGUILERA, F. CASTILLA, C. y SANCHEZ, M. (1990): "Interpreting Ecological Economics in a Postmodern Era: Sustainable Development versus the Lack of Development. Towards an International Ecological Order". Ponencia presentada en el Congreso "Ecological Economics of Sustainability", Washington, D.C., Mayo 1990.

ANDERSON, A.B, (1998): "the names and uses of palms among a tribu of Yanomami Indians". *Principes* 22(1): 30-40

ANDRASKO, K. (1990). "Global warming and forests: An overview of current knowledge". *Unasylva* 41: 3-11.

ANSMANN, TILL. (2001). "El Sistema de Pago por los Servicios Ambientales (PSA) en Costa Rica: Estado Actual, Experiencias y Perspectivas". CINPE-GTZ

ARELLANO (1986). "Una introducción a la Venezuela Prehispanica". Cultura de las Naciones Indígenas Venezolanas. Caracas: Universidad Católica Andrés Bello.

ARMESTO, J. et al (1996). "Ecología de los bosques nativos de Chile. Edición Universitaria Santiago.

ARROW, K.J. Y FISHER, A.C. (1974): "Environmental Preservation, Uncertainty and Irreversibility". Quarterly Journal of Economics, Vol. 55.

ARROW K.J. (1963): "Social choice and individual values", 2d edition, Wiley, New York.

ARROW, K., R. SOLOW, P. R. PORTNEY, E. E. LEAMER, R. RADNER Y H. SCHUMAN (1993), "Report of the NOAA panel on contingent valuation", Federal Register, 18 (10): 4601-4614.

ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE. (1999). "Constitución de la República Bolivariana de Venezuela". Asamblea Nacional Constituyente. Caracas.

AYUNTAMIENTO DE GRANADA "Como se desarrolla una agenda 21 local". <http://www.granada.org/ambiente.nsf/0/74233695f6b0abf8c1256a7200298bd0?OpenDocument>

AZQUETA, D. (1994): "Valoración económica de la calidad ambiental". McGraw-Hill/Interamericana de España SA.

AZQUETA, D Y FIELD, B. (1998): "Economía y Medio Ambiente". Mc. Graw Hill Inc. Colombia. 310 p

BALLESTERO, E. y C. ROMERO. 1991: "A theorem connecting utility function optimization and compromise programming". Operations Research Letters 10: 421-427

BARBA-ROMERO, S. (1996): "Decisiones Multicriterio. Fundamentos Teóricos y Utilización Práctica". Servicio de Publicaciones de la U. A. H. Alcalá de Henares (Madrid).

BARBA-ROMERO, S. y J.C. POMEROL. (1997): "Decisiones multicriterio: Fundamentos teóricos y utilización práctica". Colección de Economía 4. Universidad de Alcalá, España.

BARBIER EDWARD. MIKE ACREMAN Y DUNCAN KNOWLER. (1997). "Economic valuation of wetlands". Ramsar Convention Bureau, University of York, Institute of Hydrology.

BARBIER E, ACREMAN M, KNOWLER D (1997) "Economic Valuation of Wetlands. A Guide for Policy Makers and Planners". Ramsar / IUCN/Institute of Hydrology / University of York, RU. 143 pp.

BARBIER E.B. (1987) – "The concept of sustainable economic development", *Environmental Conservation*, 14(2), pp.101-110.

BARBIER E.B., MARKANDYA A, (1990) –"The conditions for achieving environmentally sustainable growth", *European Economic Review*, 34, pp. 659-669.

BARRANTES, G. (2001): "Capitalización y sostenibilidad de los activos naturales y sus servicios ambientales". Heredia, Costa Rica.

BARRIOS, D; DÍAZ Y MORA, L. (1996). "Manejo de Recursos Forestales". Jornadas sobre Desarrollo Sostenible del Medio Rural. Banco Central de Venezuela (5-7 Nov). 14p.

BEARD Y LOZADA (1999). "Economics, entropy and the environment" *The extraordinary economics of Nicholas Georgesen – Roegen*. Edward Elger Cheltenham. U.K

BEINAT E. NIJKAMP P. (eds.) (1998): "Multicriteria evaluation in land-use

management: methodologies and case studies”, Kluwer, Dordrecht.15

BERMEJO, R. (1994). “Manual para una economía ecológica”. La Catarata Madrid.

BEVILACQUA. M, CÁRDENAS. L, FLORES. A, HERNÁNDEZ. L. et al (2002). “Situación de los bosques en Venezuela. La región Guayana como caso de estudio”. Observatorio mundial de bosques (GFW).

BISHOP, R.C., CHAMP, A., MULLARKEY, D.J. (1995): “Contingent Valuation” en D.W. Bromley (ed.): The Handbook of Environmental Economics, Blackwell, Cambridge, Ma. Clark

BOJO, J., MALER, K.G. Y UNEMO, L. (1990): “Environment and development: an economic approach”. Dordrecht. Kluwer.

BOYLE, KEVIN J. & RICHARD C. BISHOP (1988) "Welfare measurements using contingent valuation: a comparison of techniques" American Agriculture Economics Association vol. 7, núm. 1 (pp. 20-28).

BRIAND, F AND COHEN, J E, (1987), “Environmental Correlates of Food Chain Length”, *Nature*, 238:956-960.

BROWN, K. AND D. MORAN. (1993). “Valuing Biodiversity: The Scope and Limitations of Economic Analysis”. London, Centre for Social and Economic Research on the Global Environment.

BRUIJNZEEL, L. A. (1990). “Hidrology of moist tropical Forest and effects of conversión: a state of knowledge review”. Amsterdam. Unesco Internation al Hidrology Programme. 244p.

BRUNTLAND, G.H., et al (1987). “Informe Bruntland: Nuestro Futuro Común”. Madrid: Alianza Editorial.

BUTT-COLSON, A (1985) "Roules of knowledge: an aspect of regional integration in the circum-Roraima area of the Guiana Highlands". *Antropologica*, 63-64, 103-149.

CALDER (1998). "Dependence of Rainfall Interception on drop size: 2 experimental determination of the wetting functions and two layer stochastic model parameter for five tropical tree species". *J Hidrol*; 185: 379 -388.

CAMACHO, M; SEGURA, O; REYES, V Y AGUILAR, A. (2000). "Pago por Servicios Ambientales en Costa Rica". Proyecto Prisma Fundación-Ford, Pago por Servicios Ambientales en América Latina

CAMERON, T., A. (1988). "A New Paradigm for Valuing Non-Markets Goods Using Referendum Data: Maximum Likelihood Estimation by Censored Logistic Regression". *Journal of Environmental Economics and Management* vol. 15, no. 3, pp. 355 – 379.

CASARES LONG, J y ARCA RUIBAL J. (2002). "Gestión estratégica de la sostenibilidad en el ámbito local: la agenda 21 local" *Revista Galega de Economía*, vol. 11, núm. 2 (2002), pp. 1-18

CASTELLANO, E. GONZALEZ ALONSO, S. RÁBADE, J. (1997): "Generalización del modelo geográfico para la valoración económica integral de los ecosistemas forestales aplicado a la Comunidad de Madrid". *II Congreso Forestal Español*, Pamplona.

CARDELLS, F. (1995): "Planificación estratégica de los ecosistemas forestales: una aplicación a la Comunidad Valenciana". Tesis doctoral. ETS de Ingenieros de Montes, UPM.

CARDELLS, F. (1997): "¿Cuanto valen los montes valencianos (I)?" *Montes* nº48, 45-51.

CARDELLS, F. & REYNA, S. (1998): "¿Cuanto valen los montes valencianos(II)?" *III Forum de Política Forestal*. Solsona. Centre Tecnològic Forestal de Catalunya.

CARPENTER, S.R. (1991): "Inventing Sustainable Technologies". Ed: J. Pitt y E. Lugo, *The Technology of Discovery and the Discovery of Technology. Proceedings of the Sixth International Conference of the Society for Philosophy and Technology*. Blacksburg.

CARRANZAS, C. et al (1996). "Valoración de los servicios ambientales de los bosques de Costa Rica". Centro Científico Tropical. Trabajo preparado para ODA-MINAE. San José de Costa Rica.

CARRION, F (2002). "Sostenibilidad de los centros históricos en América Latina". Balance del proyecto de sostenibilidad social del centro histórico de Quito. MOST de UNESCO.

CASTELLANO, E. GONZALEZ ALONSO, S. RÁBADE, J. (1997): "Generalización del modelo geográfico para la valoración económica integral de los ecosistemas forestales aplicado a la Comunidad de Madrid". II Congreso Forestal Español, Pamplona.

CASTILLA, C. (1994): "Estudio de los beneficios de los ecosistemas forestales de Canarias desde la perspectiva de la Economía Ecológica". *Agricultura y Sociedad*, Nº 73, pp. 261-280.

CASTILLA, C. (1992a). "La irreversibilidad en economía". *Información Comercial Española, Monográfico sobre Economía y Medio Ambiente*, (Nº 711), pp. 69-78.

CASTILLA, C. (1992b): "¿Puede la valoración del medio ambiente resolver el problema de su gestión eficaz?". *Cuadernos de Economía*, Vol. 20, Nº 57/58, pp. 111-118.

CATALÁN, A. 1989. "El proceso de deforestación en Venezuela entre 1975 – 1988", MARNR, 21pp. Caracas

CENTENO, J., (1998). "La Reserva Forestal de Imataca". (En la pagina <http://csf.colorado.edu/mail/elan/may98/0044.html>)

CHARLES-DOMINIQUE, et. al., (1981): « Les mammifères frugivores arboricoles nocturnes d'une forêt guyanaise: interrelations plantes-animaux » . Rev Ecol 35: 341-435

CHARLES-DOMINIQUE, P. (1983). " Ecology and social adaptations in didelphid marsupials: comparison with eutherians of similar ecology". Am. Soc. Mammal. Spec. Publ. 7: 395- 422.

CHOMITZ, K. M. AND K. KUMARI. (1998): "The domestic benefits of tropical forests: a critical review." The World Bank Research Observer 13 (1): 13-35.

CIAG. (2000^a). Diagnóstico de los Conflictos Socio-Ambientales en Imataca: Líneas Estratégicas de un programa para el resguardo y la consolidación de los asentamientos humanos ubicados en la Reserva Forestal de Imataca (Informe Final). Ciudad Bolívar: Universidad Nacional Experimental de Guayana.

CIRIACY-WANTRUP, S.V. y BISHOP, R.C., (1975): "Common Property as a Concept in Natural Resources Policy". Natural Resources Journal, nº 15.

CLARO E, et al. (2000). "valoración económica de la diversidad biológica en América Latina y el Caribe". Informes técnicos del Taller Regional, PNUMA/CEPAL. Santiago de Chile.

CLARK, M.E. (1990): "Rethinking Ecological and Economic Education: A Gestalt Shift". Ponencia presentada en el Congreso "The Ecological Economics of Sustainability", Washington, D.C.,

CLARK, PEREZ- TREJO, ALLEN P. (1995). "Evolutionary Dynamics and sustainable development: a systems approach". Edward Elgar. Aldershot. UK

COMISIÓN MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL DESARROLLO (CMMAD) (1988): "Nuestro futuro común". Madrid: Alianza.

CONAMA. (1998). "Metodología para el Estudio de los Efectos Económicos y Sociales de Planes y Normas Ambientales". Documento de trabajo nº 12 Chile. pp. 108

CONAMA. (1998). "Valoración Económica de la Diversidad Biológica. Elementos para Una Estrategia de Protección". Documento de trabajo nº 2 Chile. pp. 38

CONAMA. (1996). "Valoración Económica de las funciones del medio Ambiente Apuntes metodológicos". Documento de trabajo nº 1 Chile. pp. 56

CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO. RÍO 92. (1998). "Programa 21". Acuerdos. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente,

CORAGGIO, JOSÉ L. (1996) "La agenda del desarrollo local". Ponencia presentada en el Seminario sobre *Desarrollo local, democracia y ciudadanía*, Centro de Participación Popular (CPP), 3-6 de julio de 1996, Montevideo, Uruguay (en la pagina www.cebem.com/centdocumentos/dcoraggio.htm)

COSTANZA, R., (2000): "Social goals and the valuation of ecosystem services. Ecosystems" 3, 4–10.change. *Ecological Economics* 6, 35–56.

COSTANZA, R. et al. (1998). "The value of the World's ecosystem services and natural capital". *Ecological Economics* (25) 1.

COSTANZA, R. and T. MAXWELL, (1994): "Resolution and predictability: An approach to the scaling problem". *Landscape Ecology*, 9, 47–57.

COSTANZA, R. and C. FOLKE, (1996): "The structure and function of ecological systems in relation to property rights regimes". In: *Rights to Nature*, S. Hanna, C. Folke, and K.G. Maler (eds.), Island Press, Washington, DC, 13–34.

COSTANZA, R., B. NORTON, and B. HASKELI (eds.), (1992): "Ecosystem Health": *New Goals for Environmental Management*. Island Press, Washington, DC.

COSTANZA, R., R. D'ARGE, R.S. DE GROOT, S. FARBER, M. GRASSO, B. HANNON, K. LIMBURG, S. NAEEM, R.V. O'NEILL, J. PARUELO, R.G. RASKIN, P. SUTTON, and M. VAN DEN BELT, (1997): "The value of the world's ecosystem services and natural capital". *Nature*, 387(6630), 253–260.

CROCKER, THOMAS D. (1985) "On the value of the condition of a forest stock" *Land Economics* vol. 61, núm. 3 (pp. 244-254).

CUMBRE PARA LA TIERRA: PROGRAMA PARA EL CAMBIO. (1993). "El Programa 21 y los demás Acuerdos de Río de Janeiro". Centro para Nuestro Futuro Común. Ginebra.

CVG – TECMIN (Corporación Venezolana de Guayana – Técnica Minera C.A.) 1987, 1989, 1991. Proyecto Inventario de los Recursos Naturales de la Región Guayana

C.V.G. TECMIN. (1987). "Programa de Inventario de Recursos Naturales de la Región Guayana". Hoja NB-20-8. Ciudad Bolívar, Venezuela.

C.V.G. TECMIN. (1991b). "Proyecto inventario de los recursos naturales de la Region Guayana". Informe de avance NC. 20 – 15. Clima, geología, geomorfología, suelos, vegetación. tomoll. Ciudad Bolivar.

DAILY, G.C., (1997b): "Introduction: What are ecosystem services?" In: *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*, G.C. Daily (ed.), Island Press, Washington, DC, 1–10.

DAILY, G.C. and K. ELLISON, (2002): "The New Economy of Nature": The Quest to Make Conservation Profitable. Island Press, Washington, DC.

DAILY, G.C., et al (2000): "The value of nature and the nature of value". *Science*, 289, 395–396.

DALY, H. (1989). "Economía, Ecología, Ética". Fondo de Cultura Económica. México D.F.

- DALY H. E (1992). "Steady – state economics" Earthscan Publications. London.
- DAILY, G.C. (1997a): "Nature's Services: Societal Dependence on Natural Systems". Island Press, Washington, DC, 392 pp.
- DALLAS E JOHNSON (2000). "Metodos multivariados aplicados al analisis de datos" . por Internacional Thomson Editores S.A
- DE GROOT, R.S., M. WILSON, and R. BOUMANS, (2002): "A typology for the description, classification, and valuation of ecosystem functions, goods and services". *Ecological Economics*, 41(3), 393–408.
- DE GROOT (1992): "Functions of nature, Evaluation of nature in environmental planning and decision making". Wolters-Noordhoff, Groningen
- DIXÓN, J. A. et al. (1995): "Economic Analysis of environmental impacts". London, Earthscan
- EHRENFELD, D. (1988). "Why put a value on biodiversity?", in Wilson, E. (Ed.): *Biodiversity*. National Academy Press, Washington, pp. 212-216.
- ERICKSON, J. D. (2000): "Endangering the economics of extinction." *Wildlife Society Bulletin* 28 (1): 34-41.
- ESTABAN, M. T. (1984). "Evaluación de Impacto Ambiental". Fundación MAPRE. España.
- FABER, M. et al. (1987): "On Modelling Interactions Between the Economy and the Environment in the Long Run". Ponencia presentada en el Congreso sobre Economía y Ecología, Barcelona, Septiembre, 1987.
- FALCÓN F Y BURBANO R (2003). "Instrumentos económicos para la gestión ambiental: Decisiones monocriteriales versus decisiones multicriteriales" Ponencia presentada en el Seminario sobre Gestión de Recursos Naturales organizado por el Colegio de México entre el 10 y 12 de diciembre del 2003

FAO, (1999): "Non-Wood Forest Products for rural income and sustainable forestry". FAO Publication Division, Rome.

FAO. (2001). "Consulta de Expertos Sobre Productos Forestales No Madereros para América Latina". Memoria. Santiago, Chile.

FAO, (1997) Food and agriculture, organization, state of the world s forest. Roma. P. 188

FAO. (2003): "Hacia una definición uniforme de los productos forestales no Madereros". <http://www.fao.org/forestry/foris/webview/fop/index.jsp?siteId=2301&language=3>

FIELD, B Y D, AZQUETA. (1998). "Economía y Medio Ambiente" .Mc. Graw Hill Inc. Colombia

FIGUEROA J. (2005): "Valoración económica de la biodiversidad: perspectiva de la economía ambiental y la economía ecológica" *Interciencia* Vol. 30 N° 2 pp. 103 - 107

FIGUEROA J. (2004): "¿Puede la valoración económica de la diversidad biológica dar respuesta a su gestión sostenible?" *Ambiente Ecológico*. www.ambienteecologico.com/ediciones/2004/088

FIGUEROA J. (2004): "Caracterización de los Productos Forestales No Maderables : árboles con usos medicinales en la Cuenca Alta del Rio Botanamo. Edo Bolívar". Ponencia presentada en el IV Congreso Forestal Venezolano. Barinas- Venezuela. Junio del 2004.

FIGUEROA J. (2003): "Servicios Ambientales proporcionados por los Ecosistemas Forestales: potencial de desarrollo en el siglo XXI". Ponencia presentada en la LIII Convención Anual de ASOVAC. Maracaibo- Venezuela Noviembre del 2003

FIGUEROA J. (2003): "Gestión Sostenible de la Biodiversidad desde la perspectiva del enfoque Ecológico y Económico" Ponencia presentada en el VII

Seminario Guayanés sobre Conservación del Ambiente. Puerto Ordaz- Venezuela. Noviembre del 2003

FIGUEROA J. (2003): “Valoración Económica y Gestión Sostenible de la Biodiversidad: Enfoque ecológico y Económico” Ponencia presentada en Congreso Iberoamericano Desarrollo y Medio Ambiente. Quito – Ecuador, Abril del 2003.

FIGUEROA J. (2002): “Métodos de Valoración Económica de la Biodiversidad : Estrategia de conservación”. Ponencia presentada en el III Congreso Forestal Venezolano. Ciudad Bolívar- Venezuela. Noviembre del 2002.

FIJBV. (1999). “Lista Florística de la Reserva Forestal de Imataca”. Dirección de Investigación de la Fundación Instituto Jardín Botánico de Venezuela (FIJBV). Caracas – Venezuela.

FILIO, F Y CLARO, E. (1998). “Socioeconomic Evaluation of biodiversity”. Environment Canadá, Ottawa, Notario.

FISHER A.C. y KRUTILLA, J.V. (1985): "The Economics of Natural Environments". Resources for the future, Washington, D.C. (citado por Pearce,D. et al. en Sustainable Development, 1990, Edward Elgar (ed.)).

FONAFIFO- PNUD – Programa Mundial de Bosques. (2000). “El desarrollo de sistema de pago de servicios ambientales en Costa Rica”- San José, Costa Rica.

FOOD AND AGRICULTURE, ORGANIZATION, (1997). State of the worlds forest. Roma: FAO, 1997, pp. 188.

FREEMAN, M. (1992). “The Measurement of Environmental and Resource Values, Theory and Methods”. Resources for the Future, Washington, D.C.

FREILE, A. (1965) “Provincias fisiográficas de Venezuela”. Publicación auspiciada por el Ministerio de la Defensa a través del Estado Mayor conjunto; división de información, sección de geografía. Programa de acción cívica de la Fuerzas Armadas. 433pp.

FUNTOWICZ, S Y RAVETZ, J. (1993): "La ciencia post normal: la ciencia en el contexto de la complejidad". En *Ecología política*. Nº 12 Barcelona.

FUNTOWICZ, S Y RAVETZ, J. (1993): "Epistemología política. Ciencia con la gente". Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.

FUNTOWICZ, S. O.; RAVETZ, J. R. (1991): "A new scientific methodology for global environmental issues", in R. Costanza (ed.)- *Ecological Economics* (New York, Columbia, pp. 137-152)

FUNTOWICZ, S. O.; RAVETZ, J. R. (1994) - The worth of a songbird: ecological economics as a post-normal science, *Ecological Economics* (10, pp. 197-207)

FUNTOWICZ S., MARTINEZ-ALIER J., MUNDA G. AND RAVETZ J. (1999): "Information tools for environmental policy under conditions of complexity", European Environmental Agency, Experts'Corner, Environmental Issues Series, No. 9.

FLINT. M. (1992): "Biological diversity and developing countries". En Markandaya.

FRANCO W. et al (1997). "La situación actual de la reserva forestal Imataca y propuestas para orientar su ordenación". Ministerio de Energía y Minas. Caracas.

GARAY, ALFREDO (2003). "Dimensión territorial de lo local". Programa de desarrollo local. UNNE.

GARROD, G. y WILLS, K. (1999): "Economic valuation of the environment and case studies". Cheltenham.

GENTRY, A. (1993) "A field guide to the families and genera of woody plants of northweetsouth America". The University of Chicago Press, USA.

GIAMPIETRO, M. (1994): "Using hierarchy theory to explore the concept of sustainable development". *Futures* 26 (6): 616-625.

GIAMPIETRO M., MAYUMI K. (2000): "Multiple -scale integrated assessment of societal metabolism: introducing the approach, Population and Environment, Vol. 22, No. 2, pp. 109-154.

GIAMPIETRO M., MAYUMI K. (2000) – Multiple -scale integrated assessment of societal metabolism: Manuscript submitted to Environment, Development and Sustainability integrating biophysical and economic representations across scales, Population and Environment, Vol. 22, No. 2, pp. 155-210.

GONZÁLEZ, D.V. (2003): "Los Productos Naturales No Maderables (PNNM): Estado del arte de la investigación y otros aspectos". Biocomercio Sostenible, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos. www.rlc.fao.org/proyecto/rla133ec/PFNM-pdf/PFNM%20Col.PDF

GOV, Decreto 375 (gaceta oficial, nº 27.802; Caracas, 3 de Agosto de 1965)

GOV, Decreto 2214 (gaceta oficial, Caracas, 23 de Abril de 1992), artículo 5

GREEN, C. H. and S. M. TUNSTALL. (1991).: "Is the economic evaluation of environmental resources possible?" Journal of Environmental Management 22: 123-141.

GUIMARES, R. (2002). "La ética de la sustentabilidad y la formulación de políticas de desarrollo". En Ecología Política Naturaleza, sociedad y utopía. FLACSO. Buenos Aires.

HANEMANN, MICHAEL (1984). "Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses". American Journal of Agricultural Economics pp. 332-340.

HANEMANN, W. MICHAEL (1987) "Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete responses: reply" American Journal of Agricultural Economics vol. 69 (pp. 185-186).

HANEMANN, W.M. (1994), "Valuing the environment through contingent valuation", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 8, nº 4, pp. 19-43.

HANEMANN, W.M. (1996), "Theory versus data in the contingent valuation debate", en Bjornstand, D.J. y Khan, J.R. (Eds.): *The contingent valuation of environmental resources. Methodological issues and research needs*, Edward Elgar Publishing, cheltenham, U.K.

HANSEN, ANDREW J. (1997), "Sustainable forestry in concept and reality, in Curtis H. Freese (Ed.), *Harvesting Wild Species: Implications for Biodiversity Conservation*", pp. 217-245. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

HAUWERMEIREN, S (1999). "Manual de Economía Ecológica". Ediciones Abya – Yala. Quito Ecuador. Pp. 265

HERNANDEZ, L., P. WILLIAMS, R. AZUAJE, Y. RIVAS AND G. PICÓN. (1994). "Nombres indígenas y usos de algunas plantas de bosques de la Gran Sabana (Venezuela): una introducción a la etnobotánica regional". *Acta Botánica Venezuela* 17: 69-127.

HERNÁNDEZ, L. y otros. (1997). "Consideraciones sobre el plan de ordenamiento y reglamento de uso de la reserva forestal Imataca", informe preparado para la comisión de ambiente de la cámara de diputados. Caracas

HITCHCOCK, P. (2000). "The Economics of Protected Areas and the Role of Ecotourism in their Management." *The World Commission on Protected Areas, Second South East Asia Regional Forum, Pakse, Lao PDR, 6-11 December 1999.*

HOLLING CS (1994) "Resilience and stability of ecological systems". *Ann. Rev. Ecol. Systemat.* 4: 12-23.

HOTELLING, HAROLD (1947) "The economics of public recreation" en *The Prewitt Report*. Washington, D.C.: Department of the Interior.

HUBER, O. Y C. ALARCÓN (1988). "Mapa de Vegetación de Venezuela". Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables.

HUBER O., (1995). "Mapa de la vegetación de la Guayana Venezolana". Edición Tamandúa: Caracas,.

HUETH. D. L Y MENDIETA. J.C (1998) "una introducción a la teoría y metodología de medición de bienes ambientales" Universidad de los Andes. Santa Fé de Bogotá

HUETING, R. ET AL. (1998): "The concept of environmental function and its valuation", *Ecological Economics* 25 (31-35)

HUETING R (1990) "The Brundtland report: A matter of conflicting goals". *Ecological Economics*. 2: 109-117.

IGVSB (Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar). (2002). "Actualización de la Información de la Reserva Forestal Imataca y sus Áreas Adyacentes". Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales – Dirección General de Planificación y Ordenación del Ambiente.

INTERNATIONAL COUNCIL FOR LOCAL ENVIRONMENTAL INITIATIVES (ICLEI) (1996): "The Local Agenda 21 Planning Guide". Toronto: ICLEI. (<http://www3.iclei.org/lacs/redal21/index.php>).

ICLEI (1997): "Toward Sustainable Cities and Towns". Report of the First European Conference on Sustainable cities and towns. Aalborg, 1994.

JOHANSSON – STENMAN. O. (1998) “On the problematic link between fundamental ethics and economics policy recommendation”. *Journal of Economic Methodology* 5 (2): 263- 297.

KING D. Y MAZZOTA (1999), “Valuation of ecosystem s ervices” sitio Web de Ecosystem Valuation (www.ecosystemvaluation.org)

KUMARI, K. (1995) “An Environmental and Economic Assessment of Forest Management Options: A Case Study in Malaysia”. *Environmental Economic Series 26*, The World Bank, Washington.

LAÑES, E. (2000). “Biotecnología global y biodiversidad”, en *luces y sombras en la globalización* (Ed: A. Blanh), Madrid: Universidad P. Comillas, 2861-298.

LARA A et al (1993). *Forest plantations in Chile: a successful model?* En: Mather A (ed) *Afforestation policies, planning and progress*: 118- 139. Belhaven Press, London, United Kingdom.

LEE, D Y MENDIETA, J. (1998). “Introducción a la Teoría y Metodología de Medición de los Bienes Ambientales”. Universidad de los Andes. Santa Fé de Bogotá.

LINTOTT, J. (1996). “Environmental accounting: useful to whom and for what?” *Ecological Economics* 16: 179-190.

LOBO, G., (2001): “Ecosystem Functions Classification”. [online] Cited September 2002. Available at <http://gasa3.dcea.fct.unl.pt/ecoman/delphi/>.

MACMILLAN, G. (1995). “At the End of the Rainbow. Gold, Land, and the People in the Brazilian Amazon”. New York: Columbia University Press.

MACKENZIE A.F., Fan M.X. and Cadrin F. (1998). "Nitrous oxide emission in three years as affected by tillage, corn-soybean-alfalfa rotations, and nitrogen fertilization". *Journal of Environmental Quality* 27: pp. 698-703.

MAE-WAN HO. (2001). "Entender seriamente la ciencia dentro del debate sobre la modificación genética". Trabajo presentado en el evento Agricultura y el Mundo en Desarrollo. Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos.

MÄLER, K. G. (1992). "Production Function approach in Developing Countries". In: Vincot, J.R., Grawford, E.W. and Hoehn, J.P. (eds). *Valuing Environmental Benefits in Developing Countries*. Special Report 29. Michigan State University.

MANSUTTI, A. (1993). "Una mirada al futuro de los indígenas en Guayana". *Boletín Antropológico*, 29:7-27

MANSUTTI, A. (1981). "Penetración y Cambio Social entre los Akawaio y Pemon de San Martín, Anacoco". , IVIC, Caracas.

MARN (2003). "Ordenamiento territorial de la reserva forestal Imataca y sus áreas adyacentes". MARN. Caracas

MARNR. 1997. "Plan de Ordenamiento Reserva Forestal de Imataca". SEFORVENDGSPOA. Caracas

MARNR. (1997). "Estrategia Nacional de Diversidad Biológica". UPPI. MARNR. Caracas

MARNR. (2000). "Primer Informe de Venezuela Sobre Diversidad Biológica". MARN. Caracas.

MARTINEZ, A. (1995). "Curso Básico de Ecología Ecológica". PNUMA. Oficina Central para América Latina y el Caribe.

MARTINEZ-ALIER, J.; MUNDA, G.; O'NEILL, J. (1997) – “Weak comparability of values as a foundation for ecological economics”, to appear in *Ecological Economics*.

MARTÍNEZ, ALIER J. (1994). “Ecología Humana y Economía Política”. En Aguilera, Federico y Alcántara, Vicent. 1994. *De la Economía Ambiental a la Economía ecológica*. FUHEM.

MCNEELY et al (1990). “Conserving the world’s biological diversity”. IUCN, Gland; CI, WWF – US, and the world Bank, Washington, D.C.

MEDINA, G., C. JOSSE & P. MENA (Eds.). (2000). “La Forestación en los Páramos”. Serie Páramo 6. GTP/Abya Yala. Quito.

MELYNK AND BELL. (1996). “The direct use-value of tropical moist forest foods”: the Hottuja (Piaroa) Amerindians of Venezuela. *Ambio* 25 (7): 468-472

MEYER y PHELPS (1978). “A guide to the birds of Venezuelan”. Princenton Univ. Press. USA.

MIDEPLAN. (1992). “Inversión Pública, Eficiencia y Equidad”. MIDEPLAN. Departamento de Inversiones. Chile.

MIRANDA, M. (1998). “All That Glitters Is Not Gold”. W.R.I. Washintong D.C., U.S.A.

MITCHELL, ROBERT Y CARSON, RICHARD (1989). “Using Surveys to Value Public Goods: the Contingent Valuation Method”. *Resources for the Future*, Washington, D.C.

MITTERMEIER, R.A., (1999). *Biodiversidad amenazada. Las ecoregiones terrestres prioritarias del mundo*. Cemex y Conservation International, México. 430 pp.

- MORALES, F. (1989) "Del morichal a la sabana". Caracas. UCV.
- MORALES, F. y ARVELO – JIMENEZ (1981) "Hacia un modelo de estructura social caribe". *América Indígena*, XLI(4), 603-625.
- MUNDA, G. (1995). "Multicriteria evaluation in a fuzzy environment. Theory and applications in ecological economics". Physica Verlag, Heidelberg, Alemania.
- MUNDA G., NIJKAMP P. AND RIETVELD P. (1995). "Qualitative multicriteria methods for fuzzy evaluation problems: an illustration of economic -ecological evaluation", *European Journal of Operational Research*, 82, pp.79-97.
- MUNDA G. (2002). Manuscript forthcoming in *European Journal of Operational Research*
- MUNDA G. (1997). "Environmental economics, ecological economics and the concept of sustainable development", *Environmental Values*, vol. 6, No. 2, pp. 213-233.
- MUNDA G. (forthcoming) – "Social multi-criteria evaluation (SMCE)": methodologic al foundations and operational consequences, *European Journal of Operational Research*.
- MUSSO QUINTERO J (2004). "Desarrollo Sustentable, Local y global: Demanda de un Enfoque Metropolitano" *Revista Villaggio Globale Trimestrale di Ecologia*, Ed. Anno VII N°.25
- NACIONES UNIDAS (1973). "Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano". New York: Naciones Unidas.
- NAREDO J. M. (2001) "Economía y sostenibilidad: la economía ecológica en perspectiva" *polis Revista On-Line de la Universidad Bolivariana Volumen 1 Número 1*

NAREDO, J. M. (1996). "La economía en evolución". Siglo XXI editores. Madrid.

NAREDO. J. M. (1995). "Repensar la economía desde el medio Ambiente", Madrid,

NOAA (1993), Natural Resource Damage Assesments Under The Oil Pollution Act of 1990, National Oceanic and Atmosfheric Aministration, Federal Register, 58 (10), pp. 4601-4614.

NORBERG, J., (1999): Linking Nature's services to ecosystems: Some general ecological concepts. *Ecological Economics*, 29(2), 183–202.

NORGAARD (1984). "Coevolutionary Development potential", en *Land economics*, vol 60, N2, Mayo.

NORGAARD., R. (1990). "Economic indicators of resource scarcity: A critical essay". *Journal of Environmental Economics and Management* 19(1):19–25.

NORGAARD. (1997): "An introduction to ecological economics". St. Lucie, Boca Raton, Florida, USA.

NORTON. (1986). "The preservation of species: the value of Biological Diversity". Princenton up Pricenton: Pricenton University Press.

OCEI (1985) "Censo Indígena de Venezuela: nomenclador de comunidades y colectividades. Caracas. Republica de Venezuela. Oficina Central de Estadística e Informatica.

OCEI (2000). "Estadística de población y análisis demográfico". Caracas. Oficina Central de Información e Informática.

OCHOA, G. (1998). "Análisis preliminar de los efectos de aprovechamiento de maderas sobre la composición y estructura en la Guayana Venezolana". *Interciencia* 23 (4). 197-207.

O'CONNOR, M. (1994). Thermodynamique, complexité et codépendance écologique: la science de la joie et du deuil. *Revue Internationale de Systémique*, 8(4-5), pp. 397-423.

OECD (2003). "Ecosystems and Human Well-being". A Framework for Assessment. Paris

OECD (2002). "Handbook of biodiversity valuation". A guide for policy makers. Paris.

OKSANEM, M. (1997). "The moral value of biodiversity". *Ambio* 26 (8): 541 – 545

O'NELLY, J. (1993). "Ecology, policy and politics": human well-being and the natural world. London. Routledge

O'NEILL, J. (1997). "Managing without prices: the monetary valuation of biodiversity." *Ambio* 26 (8): 546-550.

PANAYOTOU, THEODORE. (1994a) . "Economic Instruments for Environmental Management and Sustainable Development". International Environment Programme, Harvard Institute for International Development, Harvard University

PEARCE, D Y WARFORD, J. (1993). "Word without end: economics, environment, and sustainable development". Oxford University Press, New York

PEARCE, D Y TURNER K. (1995). "Economía de los Recursos Naturales y Medio Ambiente". Celeste Ediciones. Madrid. pp. 448.

PEARCE, D Y D, MORAN. (1994). "The Economic Value of Biodiversity". Earthscan Publications LTD. Lodón.

PETIT, ALDANA J . (2001) "Productos forestales no madereros en América Latina Venezuela" www.rlc.fao.org/proyecto/rla133ec/PFNM-pdf/PFNM%20Ven.PDF

PEÑA DANIEL (2002) "Análisis de datos multivariantes". McGraw- Hill Interamericana de España. Pp. 539.

PEARCE, D., A. MARKANDYA AND E. BARBIER. (1989). "Blueprint for a green economy". Earthscan, London, England

PETER COLLIN PUBLISHING (PCP) (2001): "Dictionary of Ecology and Environment". 4ª ed. Londres: PCP.

PRANCE, G. T., W. BALEE, B.M. BOOM AND R.I. CARNEIRO. (1987). "Quantitative Ethnobotany and the case for conservation in Amazonia". *Conservation Biology* 1 (4): 296-310

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE (PNUMA) (2002a): "Perspectivas del medio ambiente mundial". *GEO-3*. Madrid: Mundi-Prensa.

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE (PNUMA) (2002b): "The Johannesburg Declaration on Sustainable Development. From our Origins to the Future". (En la página http://www.johannesburgsummit.org/html/documents/summit_docs/1009wssd_pol_declaration.doc).

QUIROLES SUAREZ y GUERRERO FORERO (2003). "Estrategias Nacionales de Biodiversidad: estado del arte y perspectiva". Documento de trabajo, Quito. Ecuador.

RANDALL, ALAN & JOHN R. STOLL (1980) "Consumer's surplus in commodity space" American Economic Review vol. 70, núm. 3 (pp. 449 - 455).

REDCLIFT, M. (1996): Sustainable Development. Exploring the Contradictions. Methuen.

RESICO, C (2001). "Análisis de la información sobre productos forestales no madereros en Paraguay" (En la página www.rlc.fao.org/proyecto/rla133ec/PFNM-pdf/PFNM%20Par.PDF)

RESICO, C (2001). "Análisis de la información sobre productos forestales no madereros en Uruguay" (En la página www.rlc.fao.org/proyecto/rla133ec/PFNM-pdf/PFNM%20Uru.PDF)

RESICO, C (2001). "Análisis de la información sobre productos forestales no madereros en Argentina" (En la página www.rlc.fao.org/proyecto/rla133ec/PFNM-pdf/PFNM%20Arg.PDF)

RIBEIRO, S. (2003). "La Trampa de los servicios ambientales". La Hornada, México. D.F. 30 Sept.

RIERA, J. (1994). "Manual de Valoración Contingente". Ministerio de Economía y Hacienda. Instituto de Estudios Fiscales, Madrid.

RÍOS TORRES M (2001) "compilación y análisis sobre los productos forestales no madereros (PFNM) en el Perú". (En la página www.rlc.fao.org/proyecto/rla133ec/PFNM-pdf/PFNM%20Per.PDF).

RODRÍGUEZ-BECERRA, M. (1999) "Las instituciones para la gestión ambiental: oportunidades y limitantes para la planificación bioregional." Documento elaborado para el Banco Mundial. Sin publicar.

ROMERO, C. (1993). "Teoría de la decisión multicriterio: Conceptos, técnicas y aplicaciones". Alianza Editorial, Madrid, España.

ROMERO, C. y T. REHMAN. (1984a). "Goal programming and multiple criteria decision-making in farm planning: An expository analysis". *Journal Agricultural Economics*. 35:177-190.

ROMERO, C. y T. REHMAN. (1985^a) "Una evaluación de las técnicas de programación multiobjetivo y por metas como instrumentos de planificación agraria". En: Asociación Española de Economía y Sociología Agraria. (Ed) Trabajos elaborados por autores españoles para el XIX Congreso Internacional de Economistas Agrarios. 173-179. Málaga, España.

ROMERO, C. y T. REHMAN. (1987). "Natural Resource Management and the Use of Multiple Criteria Decision-Making Techniques": A review. *European Review of Agricultural Economics* 14: 61-89

ROMERO, C. y T. REHMAN. (1989). "Multiple Criteria Analysis for Agricultural Decisions". Elsevier, Amsterdam, Holanda.

ROSEN, R. (1987). "On complex System". *European Journal of operational research*, 30: 129 – 134.

ROWTHORN, B Y BROWN, G (1995). "Biodiversity, economic growth and the discount rate".

ROUSE, I. (1963). "The Arawak. In J. H. Steward (Ed.), *Handbook of South American Indians*" (Vol. IV, pp. 507-546). New York.

RUIZ, G. (1985): "Mercado, precios y la valoración socio-económica del Medio Ambiente". *Cuaderno de Ciencias Económicas y Empresariales*, N° 16. Universidad de Málaga.

RUTH, M. (1993). "Integrating Economics Ecology and Thermodynamics"

Kluwer Dordrecht.

SAATY, T.L. (1977). "A scaling method for priorities in hierarchical structures". *Journal of Mathematical Psychology* 15:234-281.

SAATY, T. L. (1980). "The analytic hierarchy process". McGraw Hill. Nueva York.

SAATY, T. L. (1995). "Decision for leaders. The Analytic hierarchy process for decision in a complex world". Universidad de Pittsburgh, Pittsburgh.

SACHS, IGNACY (1994). "Entrevista" *Science nature, Société* vol2. Nº 3

SARMIENTO FAUSTO (1974). "Diccionario de ecología: paisaje, conservación y desarrollo sustentable para Latinoamérica" ABYA- YALA

SAZ, SALVADOR DEL; PÉREZ Y PÉREZ, LUIS Y BARREIRO, JESÚS (1998). "Valoración contingente y protección de espacios naturales". *Revista valenciana D'estudios Autonómics*. Número 23.

SCHULZE, W. (1993). "Embedding Effects in the Contingent Valuation of Public Goods". *Resource and Energy Economics*.

SCHULZE et al (1996). "A test for Payment Card Biases". *Journal of Environmental Economics and Management*. 31(2). Sept.

SEN, A. (1993): "Behaviour and the Concept of Preference". *Económica*.

SHIVA, V. (1989) " *Staying Alive: Women, Ecology, and Development*", London, Zed Books.

SPENCER y GARUTI, (1994). *Análisis multicriterio: Una metodología moderna de toma de decisiones*. Editado por Fulcrum Ingeniería Ltda. Santiago, Chile, s.e. s.p.

STENMAN, J. (1998). "On the problematic link between fundamental ethics and economic policy recommendation". *Journal of economic methodology*. 5(2): 263-297.

STUIP et al (2002) "The socioeconomics of wetlands" *wetlands International* y Riza, Países Bajos.

SWANSON, T.M. (1995) "Biodiversity and intellectual property rights". In: Perrings, C., Mäler, K.-G., Folke, C., Holling, C.S., Jansson, B.-O. (eds.) *Biodiversity loss: Ecological and economic issues*. Cambridge University Press, Cambridge.

TACÓN, A.; FERNÁNDEZ, U.; ORTEGA, F. (1999). "El mercado de los PFNM y su papel en la conservación de la Ecorregión de los bosques valdivianos". WWF-Red PFNM de Chile. Valdivia, 200 pp.

TACÓN C ALBERTO. (2004). "Manual de proyecto forestal no maderero" Programa de Fomento para la Conservación de Tierras Privadas de la Décima Región. Valdivia - Chile, CIPMA (en la pagina http://redpfnm.cl/documentos/manual_pfnm_cidma.pdf)

THOMAS, D. J. (1982). "Order without government: the society of the Pemon Indians of Venezuela". Urbana: University of Illinois Press

UNEP (2002) "Perspectivas del Medio Ambiente Mundial" GEO-3, Mundi Prensa Libros.

UICN (2003) "Áreas Protegidas en Latinoamérica" - De Caracas a Durban: Un vistazo sobre su estado 1992 - 2003 y tendencias futuras.

UICN Forest Conservation Programme (1996). Nontimber forest products. Ecological and economical aspects of exploitation in Colombia, Ecuador and

Bolivia. Department of Plant Ecology and Evolutionary Biology. Universidad de utrecht. Broekhoven, Guido.

URBINA y HEINEN (1982) "Ecología, organización social y distribución espacial: estudios de casos de dos poblaciones Indígenas: Pemon y Warao". *Antropológica*, 57, 25-54.

VARESCHI, V. (1992) "Ecología de la vegetación tropical". Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales

WENDE, L (2001) "estudio nacional sobre los productos forestales no madereros en Bolivia" (En la página www.rlc.fao.org/proyecto/rla133ec/PFNM-pdf/PFNM%20Bol.PDF)

WILBERT, J. AND LAYRISSE, M. (1986). "Demographic and Biological Studies of the Warao Indians". Los Ángeles: UCLA Latin American Center Publications.

ANEXOS

Anexo 1

Determinación del tamaño de la muestra

A partir del número de familia ubicada en la Sección capital Sifonte (Tumeremo) del Municipio Sifonte, se procedió a determinar el tamaño de la muestra.

Proyecciones de la población del municipio Sifonte para el 2004

Municipio Sifontes	Población	Familia
Sección Capital Sifontes (Tumeremo)	22.545	4.509
Parroquia Dalla Costa	8.893	1.779
Parroquia San Isidro	7.016	1.403
Total	38.454	7.691

Fuente: diseño propio, datos tomados del censo 2001 (INE 2004)

Estimaciones de muestra con distintas restricciones para un $(1-\alpha)$ nivel de confianza del 95%

N	4509	4509	4509	4509	4509	4509
Z	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96
p	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
q	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
e	0,054	0,05	0,06	0,07	0,08	0,9
n	307	354	252	188	145	116

e	1- α	n
0,054	0,95	307
0,0500	0,95	354
0,0600	0,95	252
0,0700	0,95	188
0,0800	0,95	145

El tamaño de la muestra seleccionada fue de 310

Anexo 2

Encuesta piloto



Buenos días/ buenas tardes estamos realizando un estudio para la Universidad Nacional Experimental de Guayana sobre los ecosistemas forestales, en la cuenca alta del Río Botanamo. La información obtenida es totalmente confidencial. Desearíamos que nos contestaran estas preguntas si es tan amable.

Encuestador(a):	Encuesta No:	Fecha:	Hora:	Lugar de la entrevista:
VALORACION ECONOMICA				
1. Sabe UD. que el bosque de la RFI, no solo produce madera, sino que también proporciona otros beneficios. Indique cuales de los siguientes beneficios utiliza UD y sus árboles respectivos.				
Producto Forestal	no	Nombres de los Árboles utilizado por cada categoría		
Maderable				
Alimenticios y bebidas				
Herbicida				
Forrajes				
Fibras				
Materiales para construcción				
Combustible				
Artesanía				
Cosméticos				
Ornamentales				
Veterinarios				
Industrial				
Ceremonial				
Religioso				
Plantas Medicinales				
OTROS				
2. Vende UD. algunas de las plantas medicinales SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Cuales: ----- -----				
3. Compra UD. algunas de las plantas medicinales SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Cuales:				

4. Teniendo en cuenta los beneficios que le produce el uso de las plantas medicinales ¿Estarías dispuesto a pagar alguna cantidad de dinero mensual para colaborar con una fundación que protegiera estas plantas? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Si responde afirmativamente	
5. ¿cual sería la cantidad máxima que estarías dispuesto a pagar mensualmente?----- -----Bs.	
Si responde negativamente	
6. Si consideras que tú no estarías dispuesto a aportar, señalar porque: Motivos económicos <input type="checkbox"/> No te interesa la propuesta <input type="checkbox"/> No crees que la propuesta se realice <input type="checkbox"/> Crees que tu no debes pagar <input type="checkbox"/> Otros, especificar:-----	
7. Si crees que tú no debes pagar, indicar quien debería hacerlo y por que?	
8. Según su criterio cual sería el organismo adecuado administrar esa fundación: Ministerio del Ambiente <input type="checkbox"/> La Gerencia de ambiente de la CVG <input type="checkbox"/> La gobernación del Estado Bolívar <input type="checkbox"/> La alcaldía del municipio Sifonte <input type="checkbox"/> Asociación civil o Fideicomiso <input type="checkbox"/> Otros, especificar:	
SOCIO ECONOMICO	
Nombre de la Comunidad:	Grupo Étnico:
Tipo de Asentamiento:	Tipo de Vivienda:
Latitud:	Longitud:
	Altitud:
1. Año de nacimiento:	
2. Lugar de Nacimiento	
3. sexo: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F	
4. No de personas que conforman el núcleo familiar:	
5. Estado civil:	
Soltero(a) <input type="checkbox"/> Casado(a) <input type="checkbox"/> Viudo(a) <input type="checkbox"/> Divorciado(a) <input type="checkbox"/> Pareja <input type="checkbox"/> Otro :	
6. Estudios Primaria <input type="checkbox"/> Bachillerato <input type="checkbox"/> Universitario <input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Otros:-----	
7. Cual fue su Ingreso Mensual el mes anterior:	
8. Ocupación:	
Minero <input type="checkbox"/> Ganadero <input type="checkbox"/> Agricultor <input type="checkbox"/> Forestal <input type="checkbox"/> Obrero <input type="checkbox"/> Empleado <input type="checkbox"/> Desempleado <input type="checkbox"/> Hogar <input type="checkbox"/> Otros:----- --	
9. Años de residencia en este lugar	

En nombre de la Universidad Nacional Experimental de Guayana mil gracias por su colaboración

Encuesta definitiva



ENCUESTA SOBRE EL VALOR ECONOMICO DE LOS ÁRBOLES CON USO MEDICINAL EN LA CUENCA ALTA DEL RIO BOTANAMO EN LA RFI ESTADO BOLIVAR.

A. Introducción

Buenos días/Buenas tardes.

Mi nombre es _____, de la Universidad de Guayana (CIE G).

Se está haciendo un estudio sobre el valor de los árboles medicinales, en la Cuenca Alta del Río Botanamo y sobre la importancia de los bosques para proveer Productos Forestales No Maderables (PFNM). Nos gustaría conocer su opinión al respecto. Si no tiene inconveniente, le queremos hacer unas preguntas para enriquecer el estudio, solamente tomará de 10 a 15 minutos. Gracias. La información obtenida en esta entrevista es confidencial.

No hay respuestas buenas ni malas.

Encuestador(a):	Encuesta No:	Fecha:	Hora Inicio: Hora Final:	Lugar de la entrevista. Nombre de la Comunidad: Tipo de asentamiento: Grupo Étnico Altitud: UTM:
-----------------	--------------	--------	-----------------------------	---

PARTE I

1. El bosque de la RFI, además de la madera, proporciona otros beneficios (PFNM). Indique los árboles utilizados por UD. y sus respectivos usos, tales como:

PFMN/ ÁRBOLES	PARTE UTILIZADA					
	corteza	Xilema	flores	fruto	raíces	hoja
1. Alimentos						
2. Forrajes						
3. Colorantes y taninos						

4. Fibras y Artesanía						
5. Materiales para construcción						
6. Ornamental						

7. Medicinal (pasar a la pregunta 2)

2- Indique los árboles con uso medicinal, utilizados por UD. Especifique parte del árbol y enfermedad para la cual utiliza el árbol.

ÁRBOLES	PARTE UTILIZADA						ENFERMEDAD
	corteza	Xilema	flores	fruto	raíces	hoja	
Medicinales							

3. ¿Si le pidiera calificar del 1 al 5 la importancia de los bosques con respecto a la existencia de árboles con usos medicinales, qué calificación le pondría? (Mencione escala)

5. Valioso _____ 4. Muy importante _____ 3. Importante _____
 2. Poco importante _____ 1. No es importante _____

4. De los siguientes bienes relacionados al uso de los árboles, ¿Cuál es la calificación que Usted le pondría de acuerdo a la intensidad de uso? (Coloque números según la calificación del uso, mostrar Actividades y Tabla de Calificación).

	Intensidad de Uso	Calificación
1. alimentos_____	La uso mucho	5
2. medicinales_____	La uso regularmente	4
3. forrajes_____	La uso pocas veces	3
4. colorantes y taninos_____	La uso ocasionalmente	2
5. fibras y artesanía_____	Nunca lo uso	1
6. materiales para construcción_____		
7. Ornamentales_____		
8. Otros _____		

PARTE II.

A continuación le voy a mostrar y explicar unos esquemas sobre la importancia de los bosques en la provisión de bienes y servicios ambientales. (Mostrar esquemas de escenario 1 y 2,).

Después de esta explicación, le haré un breve comentario para responder a la siguiente pregunta.

Actualmente el uso de la medicina natural se ha ido incrementando, y los árboles ubicados en la Cuenca Alta del Río Botanamo tienen diferentes usos medicinales actuales y potenciales

5. Tomando en cuenta lo anterior ¿Estaría usted dispuesto a pagar. 20.000 Bs mensuales, para que se protejan y desarrollen los bosques de la Reserva Forestal Imataca, de tal manera que esto le asegure la permanencia de árboles con propiedades medicinales en la cuenca alta del Río Botanamo, para su familia actual y futura?

1. Sí _____

(Si el entrevistado está dispuesto a pagar pase a la No. 7)

0. No _____

(Si el entrevistado NO está dispuesto a pagar pase a la No. 6 saltando la No. 7 y prosiga)

6. ¿Porque motivos no esta dispuesto a pagar?

1. No le interesa.

2. Razones económicas 3. El gobierno debería pagar

4. Otros _____

7. ¿Qué institución cree Usted es la más apropiada para recibir el pago?

1. ONG encargada del proyecto _____

2. Ministerio del Ambiente _____

3. Alcaldía

4. La Gerencia de ambiente de la CVG _____

5. La gobernación del Estado Bolívar

6. privados _____ 7. Otros -----

8. En cuánto valora UD. la pérdida para siempre de los árboles medicinales y los demás bienes y servicios que proporciona el bosque (abierto, sin rango de valoración para permitir todo tipo de respuestas) _____

PARTE III.

Las siguientes preguntas son muy importantes para el estudio. De nuevo, le recuerdo, todas sus respuestas son estrictamente confidenciales.

9. El entrevistado es: 1. Mujer _____ 0. Hombre _____

10. Año de nacimiento: _____

11. Estudios realizados:

1. Primaria _____ 2. Bachillerato Básico _____ 3. Bachillerato diversificado
 4. Universitario _____ 5. Ninguno _____ 6. Otro _____

12. ¿Cuál es su Ocupación?

1. _____
 0. No tiene empleo _____

13. Número de miembros en su familia _____

14. ¿Cuál rango es el más cercano a sus ingresos familiares totales por mes? Por favor incluya todas las fuentes de ingreso. (Mostrar rangos para selección)

1. Menos que 200.000 Bs. _____
 2. Entre 200.000 y 500.000 Bs. _____
 3. Entre 501.000 y 1.000.000Bs _____
 4. Entre 1.000.000 y 2.000.000 Bs. _____
 5. Entre 2.000,000 y 3.000.000 Bs. _____
 6. Más de 3.000.000 Bs _____

15. Estado civil:

1. Soltero(a) 2. Casado(a) 3. Viudo(a) 4. Divorciado(a) 5. Pareja

Anexo 3

Tablas de contingencia

Frequencies Values for DICOT. **Disposición a pagar (DAP)**

	0	1	Total
	32	278	310

Percents of total count Values for DICOT

	0	1	Total	N
	10.	89.	100	
	323	677	.000	310

(1) Disposición a pagar (DAP)

(0) no dispuesto a pagar

Frequencies

INGRESO (rows) by DICOT (columns)

Nivel de ingreso	0	1	Total
1	13	60	73
2	16	136	152
3	2	51	53
4	0	19	19
5	1	12	13
Total	32	278	310

Test statistic	Value	df	Prob
Pearson Chi-square	9.165	4.000	0.057

(1) Menos de 200.000 Bs.

(2) Entre 500.000 y 1.000.000

(3) Entre 501.000 y 1.000.000

(4) Entre 1 y 2 millones

(5) Entre 2 y 3 millones

El ingreso y la disposición a pagar son dependientes

Como p (0.057) es $<$ nivel de significancia ($\alpha = 0,10$) hay dependencia entre el Ingreso y la DAP. Existe un notable aumento de la proporción de personas que tienen disposición a pagar a medida que aumenta su nivel de ingresos.

Frecuencias SEX (rows) by DICOT (columns)

sex	0	1	Total
0	12	151	163
1	20	127	147
Total	32	278	310

(0) hombres

(1) mujeres

Test statistic	Value	df	Prob
Pearson Chi-square	3.255	1.000	0.071

El sexo y la disposición a pagar son dependientes

Como p (0.071) $<$ α (0,10) hay dependencia entre el SEXO y la DAP. Observándose mayor DAP en los hombres que en las mujeres

Frecuencias
ETAREO (rows) by DICOT (columns)

Etareo	0	1	Total
1	4	42	46
2	5	71	76
3	9	70	79
4	5	67	72
5	9	28	37
Total	32	278	310

- (1) entre 18 y 25 años
 (2) entre 25 y 35 años
 (3) entre 35 y 45 años
 (4) entre 45 y 60 años
 (5) mayor a 60

Test statistic	Value	df	Prob
Pearson Chi-square	10.103	4.000	0.039

La edad y la disposición a pagar son dependientes

Como $p(0.037) < \alpha(0,10)$ hay dependencia entre Grupo etáreo y la DAP.

Frequencies **ESTUDIO (rows) by DICOT (columns)**

Estudio	0	1	Total
1	18	84	102
2	4	48	52
3	2	68	70
4	1	47	48
5	7	31	38
Total	32	278	310

- (1) primaria
- (2) básico
- (3) bachiller
- (4) universitario
- (5) sin estudios

Test statistic	Value	df	Prob
Pearson Chi-square	16.727	4.000	0.002

El nivel de estudio y la disposición a pagar son dependientes

Dado que el valor de p (0.002) es menor que alfa (0,10). Nótese que a medida que aumenta el nivel educativo la proporción de personas dispuestas a pagar (para cada nivel) aumenta.

Anexo 4

Descripción de las variables explicativas utilizadas en el cuestionario

Variable	Interpretación
Dinero	Variable independiente discreta, representa el monto de pago. Toma valores de 10.000, 15.000, y 20.000 bolívares, los cuales fueron distribuidos proporcionalmente dentro del total de encuestas.
DAP	Variable dependiente dicotómica que toma el valor de (1) si la respuesta es Sí a la Pregunta de Disponibilidad a Pagar, y (0) en el caso contrario.
Ingreso	Ingresos mensuales familiares totales. Variable independiente categórica que toma el valor de 1 a 6 dependiendo del rango, donde 1 es el nivel de ingresos más bajo (menos de 200.000 bolívares), 2 entre 200 y 500 mil bolívares, 3 entre 501 mil y 1.000.000 bolívares, 4 entre 1 y 2 millones de bolívares, 5 entre 2 y 3 millones de bolívares y 6 mas de 3.000.000 bolívares
Sexo	Variable independiente. Toma el valor de 1 si la persona encuestada es mujer y cero si la persona encuestada es hombre
Étareao	Variable independiente. Toma el valor de 1 a 5 dependiendo el rango de edad, en donde 1 es el rango de menor edad (18 a 25) y 5 el rango de mayor edad (mayores de 60)
estudio	Variable categórica independiente, toma el valor de 1 si posee educación primaria, 2 si posee bachillerato básico, 3 si es bachiller, 4 universitario y 5 si la persona no posee educación.
Importancia	Variable independiente categórica, representa la importancia del bosque con respecto a la existencia de árboles con uso medicinal, tiene para el entrevistado. Toma valores de 1 a 5, donde 1 no es importante y 5 es valioso.
Usos	Variable independiente categórica que representa los diferentes usos que el entrevistado le da a los árboles, toma valores entre 1 y 5 dependiendo de la intensidad de uso en cada categoría (1: nunca, 5: mucho).

Anexo 5

Ubicación de los lugares de entrevistas, utilizando el GPS 315 MAGELLE

Lugar de la entrevista	Este	Norte	Altura
La Frontera	664290	808827	180
Mata de Madera	660826	812709	184
El Frio	661948	811125	175
El Coroso	663273	810149	166
Pariche	665386	809381	174
El Guapo fundo guayacan	669706	795660	169
El Guapo fundo el moriche	669769	795036	158
El Guapo fundo el porvenir	671061	794060	168
El Guapo fundo las patillas	671481	793325	142
Hato Agua Clara sector Santa Rita	670117	803421	171
Fundo las Bonitas via la Bomba	671513	803813	171
Fundo Nazareno sector Santa Rita	666793	803599	170
La Bomba	666976	805940	169
Sector chuponal	670334	808562	157
Sector la Carata	670543	808757	163
Sector chuponal	670638	808187	162
Fundo el Mango sector la Bomba	667364	805119	176
Fundo el Trapiche sector la Bomba	669478	805945	156
La Bomba	670106	805082	153
Fundo San Miguel via el fuerte	671453	809622	166
Sector la represa via el fuerte	668755	807925	157
Calle Carabobo via el fuerte	668244	807609	165
Sifonte 1 calle Vargas	664553	806561	162
Plaza Bolívar	663990	807336	171
Finca La Carata	665870	815800	172
Matupo 2	719852	829637	178
Los waicas	678477	798153	152
Potrecal	672583	797343	157
Botanamo	698438	820952	159
Matupo 1	716175	828353	177
La esperanza	709116	826393	165
Pozo Oscuro	674683	805004	155
Finca Morilleli	665958	612942	170
Vía nuria	669188	812446	172
Nuevo Callao	692642	782776	125
Cerca del rio Botanamo Via nuevo Callao	666259	797459	181
Unidad de manejo IMPROFORCA	716857	839577	154
Unidad de manejo COMAFOR	702523	824323	150

Las chicharras
El padrino
Cantaclaro

673907	827260
670560	826403

Anexo 6

Aplicación de los modelos logit y probit

Los modelos de regresión *probit* y *logit* se usan para predecir una única variable dependiente o de regresión a partir de un conjunto de variables independientes, en este caso la variable de regresión es no métrica (DAP). El simple hecho de que la variable sea no métrica nos permite prescindir de los supuestos de normalidad que requieren los modelos de regresión múltiple, sin embargo, si las variables son normales, también verifican el modelo. Al utilizar los modelos *logit* y *probit* podemos encontrar resultados muy similares.

Para analizar la pregunta dicotómica inicial sobre la disponibilidad a contribuir con una aportación económica, para que se protejan y desarrollen los bosques de la reserva forestal imataca, de tal manera de asegurar la permanencia de árboles con propiedades medicinales en la cuenca alta del río Botanamo, hemos acudido a los modelos logit y probit. Ambos permiten estimar la probabilidad de que un individuo con un conjunto dado de atributos efectúe una elección determinada en vez de la alternativa; el modelo logit utiliza una función de distribución logística mientras que en el probit se utiliza una función de distribución normal.

Asumiendo que la probabilidad de que un individuo esté dispuesto a pagar el precio propuesto depende de un conjunto de atributos descriptivos de dicho individuo (edad, sexo, nivel educativo, nivel de ingresos, etc.) y de otras variables como son las características propias del bien público objeto de estudio, se tiene que:

En el modelo *probit*

$$P_i = P(Y = 1) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{x_i'\beta} e^{-t^2/2} dt$$

Y en el modelo *logit*

$$P_i = P(Y = 1) = \frac{1}{1 + e^{-x_i'\beta}}$$

En ambos casos, x_i es un vector de variables que describen las características relevantes del individuo, β es un vector de coeficientes fijos y

$e^{-t^2/2}$ es la función de densidad de una variable que se distribuye normal

estándar. A pesar de que los valores de $x_i'\beta$ no están restringidos, las transformaciones normal y logística aseguran que la $P(Y=1)$ se encuentre dentro del intervalo $[0,1]$, hecho que no ocurre con el modelo lineal de probabilidad.

La pendiente de la función de distribución logística es máxima para $P = 1/2$. En términos del modelo de regresión esto implica que los cambios experimentados por las variables independientes tendrán el máximo impacto sobre la probabilidad de elegir una opción dada en el punto medio de la distribución. Las pendientes relativamente pequeñas en los extremos de la distribución implican que es necesario un cambio muy grande en X para que

se produzca una variación pequeña en la probabilidad. Las formulaciones logísticas y probit son bastante similares. Los coeficientes estimados bajo ambos modelos presentan el mismo signo y difieren sólo en su valor numérico.

En nuestro estudio el modelo LOGIT encontrado para la disposición a pagar (DAP) lo podemos expresar como:

$$g = 1,471 + 0,164 \cdot \text{ESTUDIO} + 0,645 \cdot \text{INGRESO} - 0,315 \cdot \text{GRUPO ETAREO}$$

y el modelo Probit ajustado lo podemos escribir como se muestra a continuación

$$P = 0,906 + 0,097 \cdot \text{ESTUDIO} + 0,321 \cdot \text{INGRESO} - 0,169 \cdot \text{GRUPO ETAREO}$$

Los cuadros siguientes muestran los modelos logit y probit con variables socioeconómicas. El procedimiento de selección de explicativas se ha realizado en base a los criterios de la t de Student, el porcentaje de predicciones correctas y el estadístico Chi-cuadrado para la bondad del ajuste. Como puede observarse, los signos de los coeficientes son los mismos en las dos especificaciones y el porcentaje de predicciones correctas es similar en ambos casos. Los dos modelos son en conjunto muy significativos.

MODELOS LOGIT con Variables Socio-económicas

Binary LOGIT Analysis.

Categorical values encountered during processing are:

DICOT (2 levels): 0 (NO), 1(SI)

Categorical variables are effects coded with the highest value as reference.

Dependent variable: **DICOT: DISPOSICIÓN A PAGAR (DAP)**

Input records: 310

Records for analysis: 310
 Sample split

Category choices
 REF 278
 RESP 32
 Total : 310

L-L at iteration 1 is -214.876
 L-L at iteration 2 is -105.138
 L-L at iteration 3 is -97.010
 L-L at iteration 4 is -96.116
 L-L at iteration 5 is -96.090
 L-L at iteration 6 is -96.090
 L-L at iteration 7 is -96.090
 Log Likelihood: -96.090

Parameter	Estimate	S.E.	t-
ratio p-value			
1 CONSTANT	1.471		0.725
2.028 0.043			
2 ESTUDIO	0.164		0.133
1.230 0.219			
3 INGRESO	0.645		0.250
2.580 0.010			
4 ETAREO	-0.315	0.154	-
2.043 0.041			
		95.0	%

bounds

Parameter	Odds Ratio	Upper
Lower		
2 ESTUDIO	1.178	1.528
0.908		
3 INGRESO	1.907	3.113
1.168		
4 ETAREO	0.730	0.987
0.539		

Log Likelihood of constants only model = LL(0) = -102.955
2*[LL(N)-LL(0)] = 13.730 with 3 df Chi-sq p-value = 0.003
 McFadden's Rho-Squared = 0.067

Para el modelo LOGIT encontrado en las variables socio-económicas, se determinó que existe ajuste, es decir el valor del estadístico χ^2 observado (13,730) es mayor que el respectivo valor de χ^2 con $v=3$ grados de libertad (7,815), lo que nos determina un buen ajuste entre las variables del modelo. Nótese que el valor de p es 0,003 es muy pequeño respecto de cualquier valor de alfa utilizado $0,05 \leq \alpha \leq 0,10$.

El modelo LOGIT encontrado para la disposición a pagar (DAP) lo podemos expresar como:

$$g = 1,471 + 0,164 \cdot \text{ESTUDIO} + 0,645 \cdot \text{INGRESO} - 0,315 \cdot \text{GRUPO ETAREO}$$

Binary Probit Analysis

Categorical values encountered during processing are:
 DICOT (DAP)(2 levels): 0 (NO), 1 (SI)

Categorical variables are effects coded with the highest value as reference.

Dependent variable : DICOT
 Input records : 310
 Records kept for analysis: 310

Convergence achieved after 4 iterations.
 Relative tolerance = 0.000

Number of observations : 310.000

Number with DICOT = 0	(non-response)	:	32.000
Number with DICOT = 1	(response)	:	278.000

Results of estimation

Log Likelihood: -96.013

Parameter	Estimate	S.E.	t-
ratio			
p-value			
1 CONSTANT	0.906		0.362
2.501			
0.012			
2 ESTUDIO	0.097		0.069
1.410			
0.159			
3 INGRESO	0.321		0.121
2.651			
0.008			
4 ETAREO	-0.169	0.080	-
2.126			
0.034			

-2 * L.L. ratio = 13.883 with 3 degrees of freedom
Chi-Sq. p-value = 0.003

El modelo Probit ajustado lo podemos escribir como se muestra a continuación

$$P = 0,906 + 0,097 \cdot ESTUDIO + 0,321 \cdot INGRESO - 0,169 \cdot GRUPO ETAREO$$

Podemos decir que existe un buen ajuste entre las variables dado que el valor de χ^2 observado es de 13,883 para las tres variables explicatorias y el respectivo valor de χ^2 para 0,05 es de 7,815.

Podemos observar que χ^2 observado es mayor que χ^2 tabulado para $\alpha=0,05$ lo que determina un buen ajuste. Adicionalmente podemos corroborar este ajuste con el valor de p encontrado de 0,003 menor que cualquier valor para el nivel de significación $0,05 \leq \alpha \leq 0,10$.

Binary LOGIT Analysis.

Categorical values encountered during processing are:
 DICOT (DAP)(2 levels) 0 (NO), 1 (SI)
 Categorical variables are effects coded with the highest value as reference.

Dependent variable: DICOT
 Input records: 310
 Records for analysis: 310

Sample split

Category choices

REF	278
RESP	32
Total	: 310

L-L at iteration 1 is	-214.876
L-L at iteration 2 is	-106.650
L-L at iteration 3 is	-99.636
L-L at iteration 4 is	-98.985
L-L at iteration 5 is	-98.968
L-L at iteration 6 is	-98.968
L-L at iteration 7 is	-98.968

Log Likelihood: -98.968

Parameter	Estimate	S.E.	t-ratio
1 CONSTANT	0.913	0.482	1.897
2 INGRESO	0.634	0.248	2.559

p-value
0.058
0.010

Parameter	Odds Ratio	95.0 % bounds	
		Upper	Lower
2 INGRESO	1.886	3.066	1.160

Log Likelihood of constants only model = LL(0) = -102.955
2*[LL(N)-LL(0)] = 7.975 with 1 df Chi-sq p-value = 0.005
 McFadden's Rho-Squared = 0.039

Binary Probit Analysis

Categorical values encountered during processing are:
 DICOT (DAP) (2 levels) 0 (NO), 1 (SI)
 Categorical variables are effects coded with the highest value as reference.

Dependent variable : DICOT
 Input records : 310
 Records kept for analysis: 310

Convergence achieved after 4 iterations.
 Relative tolerance = 0.000

Number of observations : 310.000

Number with DICOT = 0 (non-response) : 32.000
 Number with DICOT = 1 (response) : 278.000

Results of estimation

Log Likelihood: -99.107

Parameter	Estimate	S.E.	t-
1 CONSTANT	0.652		0.244
2 INGRESO	0.305		0.117

ratio p-value
 2.670 0.008
 2.594 0.009
 -2 * L.L. ratio = 7.696 with 1 degrees of freedom

Chi-Sq. p-value = 0.006

BIOASSAY: CONSTANT + 5 = 5.652 , SIGMA = 3.283

Quantiles and 95.0% Fieller bounds:

	Value	Upper	Lower
25%	-4.356	-1.619	-23.759
50%	-2.142	-0.335	-14.718
75%	0.073	1.003	-5.731

Anexo 7

Cuadro de resultados estadísticos

Ocupación

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	agricultor	31	10,0	10,0	10,0
	comerciante	26	8,4	8,4	18,4
	estudiante	33	10,6	10,6	29,0
	ganadero	13	4,2	4,2	33,2
	hogar	74	23,9	23,9	57,1
	minero	26	8,4	8,4	65,5
	obrero	49	15,8	15,8	81,3
	profesional	23	7,4	7,4	88,7
	profesor	31	10,0	10,0	98,7
	secretaria	4	1,3	1,3	100,0
	Total	310	100,0	100,0	

Categoría Medicinal

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	nunca lo uso	3	1,0	1,0	1,0
	lo uso ocasionalmente	22	7,1	7,1	8,1
	lo uso pocas veces	52	16,8	16,8	24,8
	lo uso regularmente	97	31,3	31,3	56,1
	lo uso mucho	136	43,9	43,9	100,0
	Total	310	100,0	100,0	

Categoría Alimento

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	nunca lo uso	9	2,9	2,9	2,9
	lo uso ocasionalmente	32	10,3	10,3	13,2
	lo uso pocas veces	53	17,1	17,1	30,3
	lo usa regularmente	78	25,2	25,2	55,5
	lo usa mucho	138	44,5	44,5	100,0
	Total	310	100,0	100,0	

Categoría Colorantes

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	nunca lo uso	76	24,5	25,2	25,2
	lo uso ocasionalmente	28	9,0	9,3	34,4
	lo uso pocas veces	52	16,8	17,2	51,7
	lo uso regularmente	63	20,3	20,9	72,5
	lo uso mucho	83	26,8	27,5	100,0
	Total	302	97,4	100,0	
Missing	System	8	2,6		
Total		310	100,0		

Categoría Forraje

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	nunca lo uso	121	39,0	39,4	39,4
	lo uso regularmente	45	14,5	14,7	54,1
	lo uso pocas veces	46	14,8	15,0	69,1
	lo uso regularmente	41	13,2	13,4	82,4
	lo uso mucho	54	17,4	17,6	100,0
	Total	307	99,0	100,0	
Missing	System	3	1,0		
Total		310	100,0		

Categoría Fibras y Artesanía

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	nunca lo uso	86	27,7	28,2	28,2
	lo uso ocasionalmente	35	11,3	11,5	39,7
	lo uso pocas veces	58	18,7	19,0	58,7
	lo uso regularmente	41	13,2	13,4	72,1
	lo uso mucho	85	27,4	27,9	100,0
	Total	305	98,4	100,0	
Missing	System	5	1,6		
Total		310	100,0		

Categoría Ornamental

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	nunca lo uso	162	52,3	53,6	53,6
	lo uso ocasionalmente	40	12,9	13,2	66,9
	lo uso pocas veces	48	15,5	15,9	82,8
	lo uso regularmente	25	8,1	8,3	91,1
	lo uso mucho	27	8,7	8,9	100,0
	Total	302	97,4	100,0	
Missing	System	8	2,6		
Total		310	100,0		

Sexo

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	hombre	163	52,6	52,6	52,6
	mujer	147	47,4	47,4	100,0
	Total	310	100,0	100,0	

Nivel educativo

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	primaria	102	32,9	32,9	32,9
	bachillerato básico	52	16,8	16,8	49,7
	bachiller	70	22,6	22,6	72,3
	universitario	48	15,5	15,5	87,7
	analfabeta	38	12,3	12,3	100,0
	Total	310	100,0	100,0	

Cantidad dispuesto a pagar

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	32	10,3	10,3	10,3
	10000	92	29,7	29,7	40,0
	15000	92	29,7	29,7	69,7
	20000	94	30,3	30,3	100,0
	Total	310	100,0	100,0	

Valoración de la pérdida de los árboles medicinales y bienes y servicios que proporciona el bosque

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	percepción de irreversibilidad	171	55,2	55,2	55,2
	percepción contrarias a la valor. econ. para este servicio	25	8,1	8,1	63,2
	valor muy elvado, sin precisar	81	26,1	26,1	89,4
	no sabían que responder	33	10,6	10,6	100,0
	Total	310	100,0	100,0	

Grupo etareo

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	entre 18 y 25 años	46	14,8	14,8	14,8
	entre 25 y 35 años	76	24,5	24,5	39,4
	entre 35 y 45 años	79	25,5	25,5	64,8
	entre 45 y 60 años	72	23,2	23,2	88,1
	mayor de 60 años	37	11,9	11,9	100,0
	Total	310	100,0	100,0	

Ingreso total familiar

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	menos de 200.000 Bs.	73	23,5	23,5	23,5
	entre 500.000 y 1.000.000	152	49,0	49,0	72,6
	entre 501.000 y 1.000.000	53	17,1	17,1	89,7
	entre 1 y 2 millones	19	6,1	6,1	95,8
	entre 2 y 3 millones	13	4,2	4,2	100,0
	Total	310	100,0	100,0	

Disposición a pagar (DAP)

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	no dispuesto a pagar	32	10,3	10,3	10,3
	dispuesto a pagar	278	89,7	89,7	100,0
	Total	310	100,0	100,0	

Anexo 8

Parte de la base de datos.

N	SEX	ANIO	ESTUDIO	OCUPA\$	MIEMBROS	INGRESO	DINERO	DICOT
1	1	1969	3	hogar	5	2	10000	2
2	1	1944	1	hogar	7	1	0	1
3	1	1962	1	hogar	5	2	0	1
4	1	1957	5	hogar	4	2	15000	2
5	0	1978	1	obrero	6	2	15000	2
6	0	1956	2	obrero	6	2	15000	2
7	0	1967	4	profesional	4	3	10000	2
8	1	1969	1	hogar	6	2	20000	2
9	0	1914	5	obrero	9	2	0	1
10	1	1974	3	ganadero	2	2	10000	2
11	1	1973	1	hogar	5	2	20000	2
12	0	1963	2	profesional	4	3	15000	2
13	1	1927	5	hogar	5	2	10000	2
14	1	1954	1	hogar	3	1	20000	2
15	0	1956	2	ganadero	5	4	15000	2
16	1	1954	1	obrero	9	2	10000	2
17	1	1967	1	hogar	5	1	20000	2
18	1	1959	1	comerciante	4	2	15000	2
19	0	1951	5	agricultor	9	2	0	1
20	1	1924	1	hogar	2	4	20000	2
21	1	1950	1	hogar	6	2	15000	2

22	1	1969	2	comerciante	2	1	20000	2
23	1	1949	5	minero	4	2	15000	2
24	1	1978	3	hogar	2	1	10000	2
25	0	1964	5	minero	10	3	20000	2
26	0	1965	1	minero	3	3	15000	2
27	0	1960	1	minero	4	1	10000	2
28	0	1967	3	minero	3	2	20000	2
29	0	1960	4	minero	6	2	15000	2
30	1	1965	1	minero	6	3	20000	2
31	0	1941	2	minero	3	5	15000	2
32	0	1965	4	profesor	3	2	15000	2
33	0	1975	4	profesor	3	2	15000	2
34	0	1984	3	estudiante	7	3	15000	2
35	1	1986	3	estudiante	4	2	10000	2
36	0	1984	3	estudiante	7	3	20000	2
37	1	1986	3	estudiante	4	2	15000	2
38	0	1986	3	estudiante	5	2	10000	2
39	0	1959	4	profesor	5	2	20000	2
40	0	1986	3	estudiante	12	1	15000	2
41	1	1984	3	estudiante	3	1	20000	2
42	0	1946	4	profesor	9	2	10000	2
43	0	1964	3	estudiante	4	3	20000	2
44	1	1983	3	estudiante	7	1	15000	2

Continuación

VALORA	EDAD	ETAREO	ALIMENTA	MEDICINA	FORRAJES	COLORAN	FIBARTE	ORNAM
1	35	2	2	5	5	5	4	1
2	60	4	3	3	1	5	1	1
2	42	3	5	2	1	5	3	1
3	47	4	4	4	1	4	2	1
2	26	2	5	5	5	5	3	1
1	48	4	3	4	3	3	1	1
2	37	3	1	2	1	1	1	1
4	35	2	2	2	1	4	1	1
3	90	5	5	5	2	4	1	1
1	30	2	5	5	5	3	1	1
3	31	2	3	4	4	1	4	1
1	41	3	4	5	5	1	3	2
4	77	5	4	4	2	4	1	1
2	50	4	2	5	1	2	1	1
1	48	4	2	4	4	4	1	2
1	50	4	3	3	3	3	2	1
4	37	3	5	4	5	1	3	1
3	45	3	2	4	3	3	4	1
1	53	4	3	3	1	1	1	1
1	80	5	4	3	2	4	1	1
4	54	4	2	4	1	1	1	2
4	35	2	5	5	1	1	1	1
4	55	4	4	4	2	5	1	1
2	26	2	4	5	1	5	1	1
1	40	3	2	4	1	1	2	1
1	39	3	5	5	1	1	1	1
1	44	3	2	4	1	1	1	1
1	37	3	2	3	1	4	4	1

1	44	3	5	4	1	1	5	1
4	39	3	3	4	1	3	3	1
4	63	5	5	5	4	1	3	1
4	39	3	5	5	1	4	3	1
1	29	2	1	4	1	1	1	1
1	20	1	2	5	5	1	3	4
1	18	1	3	3	1	1	1	1
1	20	1	2	2	3	1	5	1
3	18	1	5	3	4	5	3	4
1	18	1	4	5	4	2	2	3
1	45	3	5	4	5	1	4	5
1	18	1	5	4	4	2	5	3
1	20	1	5	5	2	4	5	4
1	58	4	4	3	3	1	5	3
3	40	3	5	5	4	4	5	1
1	21	1	4	3	3	4	4	2