

EVALUACIÓN ECONÓMICA DE RECURSOS NATURALES DEL CERRO LA  
JUDÍA MEDIANTE VALORACIÓN CONTINGENTE

RUBILMA TARAZONA VELÁSQUEZ

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
ESCUELA DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
BUCARAMANGA

2010

EVALUACIÓN ECONÓMICA DE RECURSOS NATURALES DEL CERRO LA  
JUDÍA MEDIANTE VALORACIÓN CONTINGENTE

RUBILMA TARAZONA VELÁSQUEZ

Trabajo de grado para optar al título de economista

Director:

Rafael Alcides Téllez Sánchez

Economista

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
ESCUELA DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
BUCARAMANGA

2010

A mis padres,  
por la paciencia, apoyo y confianza

## **AGRADECIMIENTOS**

Expreso sinceros agradecimientos a:

Susana Valdivieso Canal, Historiadora, profesora y maestra, por dar el apoyo en el momento necesario.

Rafael Téllez Sánchez, Economista y Director del proyecto, por su constante supervisión y apoyo.

A todas las personas que hicieron posible la realización y aplicación del trabajo, a los habitantes y Trabajadores del Cerro La Judía que colaboraron de buena manera e hicieron posible este proyecto.

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION .....	1
1. ENFOQUE CONCEPTUAL DE LOS RECURSOS NATURALES .....	5
1.1 CLASIFICACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES .....	5
1.1.1 Recursos Energéticos.....	7
1.2 FUNCIONES AMBIENTALES .....	7
1.3 DESVALORIZACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES .....	8
1.3.1 ESTADO DE LOS BOSQUES A NIVEL MUNDIAL .....	9
1.3.2 ESTADO DE LOS BOSQUES A NIVEL LATINOAMERICANO.....	14
1.3.3 ESTADO DE LOS BOSQUES EN COLOMBIA.....	16
1.3.4 ESTADO DE LOS BOSQUES EN SANTANDER .....	18
1.4 ECOSISTEMA DE BOSQUES .....	19
1.4.1 Impacto ambiental de los Ecosistemas y Bosques.....	19
2. CARACTERIZACIÓN ECOLOGICA DEL CERRO LA JUDÍA.....	23
2.1 CARACTERIZACION FISICA.....	23
2.2 CARACTERIZACION DE LA FLORA.....	24
2.3 CARACTERIZACION FAUNISTICA.....	25
2.4 CARACTERISTICAS SOCIOECONOMICAS .....	27
3. APORTES DESDE LA ECONOMÍA AMBIENTAL .....	29
4. METODOLOGÍA DE VALORACIÓN.....	35
4.1 OBJETIVOS DE LA METODOLOGIA.....	35
4.2 SUPUESTOS DE LA METODOLOGIA.....	36
4.5 MODELO DE VALORACION CONTINGENTE.....	37

4.6 MODELO DE VALORACION CONTINGENTE APLICADO .....	40
4.6.1 METODOLOGIA.....	40
4.6.2 Obtención de Datos .....	42
4.6.3 Explicación de Variables .....	43
<b>4.7 Estimación del modelo .....</b>	<b>45</b>
4.7.1 Análisis de Resultados .....	46
4.7.2 Resultados Obtenidos .....	48
5. CONCLUSIONES.....	50
BIBLIOGRAFIA.....	53
ANEXOS .....	56

## LISTA DE TABLAS Y GRAFICAS

Tabla 1 Cifras en miles de Kilómetros Cuadrados de cobertura vegetal a Nivel mundial.....	12
Tabla 2 Vocación de las Tierras en Colombia.....	16
Tabla 3 Numero de Predios por Vereda del Cerro La Judía.....	41
Tabla 4 Total de Predios Respecto a la Muestra Tomada.....	42
Tabla 5 Modelo Estimado por STATA10.....	46
Tabla 6 Resumen Estadístico de Datos.....	48
Figura 1 Cobertura Original de Bosque a Nivel Mundial.....	11
Figura 2 Cobertura Actual de Bosque a Nivel Mundial.....	11
Figura 3 Cobertura Futura de Bosque a Nivel Mundial.....	12
Figura 4 Fotografía Satelital de Rondonia Amazonas 1975 – 1982.....	15

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A Mapa de suelos del Cerro La Judía.....	57
Anexo B imágenes de especies en Peligro de Extinción.....	59
Anexo C Clasificación Agroecológica del Cerro La Judía.....	59
Anexo D Evidencia Fotográfica de Avance de Cultivos en el Cerro La Judía.....	60

## RESUMEN

**TITULO:** EVALUACION DEL USO DE RECURSOS AMBIENTALES DEL CERRO LA JUDIA MEDIANTE LA APLICACIÓN DE VALORACIÓN CONTINGENTE<sup>1</sup>

**AUTOR:** Rubilma Tarazona Velásquez

**PALABRAS CLAVES:** Valoración Económica, Ecosistema, Bosque, Valoración Contingente, Cuenca Hidrográfica, Cerro La Judía, Biótico, Avifauna.

### **DESCRIPCIÓN:**

Con este trabajo se pretende determinar la Disponibilidad a Pagar por la conservación del ecosistema Cerro La Judía por parte de los productores campesinos de las veredas que hacen parte de la zona, esta cuantía será significativa en la medida que representa un acercamiento al valor del Cerro, y una disposición a la restauración y mantenimiento futuro del ecosistema como recurso de vida.

Con base en la metodología planteada por la teoría económica ambiental y registrada como método de valoración económica de bienes y servicios ambientales y recursos naturales por el ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, "Método de Valoración Contingente", donde exige por su naturaleza llevar a cabo encuestas directas a la población respecto a las variables implicadas que influyen la Disponibilidad A Pagar por el mejoramiento y mantenimiento de este ecosistema.

Las conclusiones obtenidas con el desarrollo del respectivo trabajo determino que efectivamente existe una disponibilidad a pagar restringida negativamente por la información que se tiene a cerca de los proyectos llevados a cabo en la zona, ya que esto a creado desconfianza entre los habitantes y se niegan a creer en el Estado como ayuda para llevar a cabo proyectos positivos. Con una disponibilidad a pagar media de \$22.432 pesos y un ingreso medio del cual se deriva la utilidad de los pobladores de \$816.868 pesos.

---

\* PROYECTO DE GRADO

\*\* Facultad de Ciencias Humanas. Escuela Economía y Administración. Director Rafael Alcides Téllez Sánchez.

## ABSTRACT

**TITLE:** EVALUATION OF THE USE OF ENVIRONMENTAL RESOURCES OF THE HILL THE JEWISH THROUGH THE APPLICATION OF CONTINGENT VALUATION.\*

**AUTHOR:** Rubilma Tarazona Velasquez

**KEY WORDS:** Economic Assessment, Ecosystems, Forest, Contingent Valuation, Watershed, Djebel Jewish Biotic, Avifauna.

### DESCRIPTION:

This study aims to find a value of willingness to pay for living actors The Jew and The Hill of significant value to this ecosystem assessment, restoration and maintenance for the future. With purpose and work readiness was developed with the help of Mr. Juan Agustín Rueda Gualdrón who allowed access to specific data Comprehensive Management Plan Djebel Jewish and locals who collaborated with reproduction surveys making possible the process of preparing this work.

The methodology of economic theory raised by environmental and registered as a method of economic valuation of goods and services environmental and natural resources by the Ministry of Environment, Housing and Territorial Development, Contingent Valuation Method, which by its nature requires to carry out direct surveys of the population regarding the variables involved that influence the willingness to pay for the improvement and maintenance this ecosystem.

The conclusions obtained with the development of the respective work determined that there is indeed a restricted availabilities adversely to pay for the information you have about the projects carried out in the area, as this has created distrust among the people and refuse to CEER in the state to help carry out successful projects. With an average willingness to pay 22,432 pesos, but a distrust of projects generated a decrease of 18,290 pesos.

---

\* PROYECTO DE GRADO

\*\* Faculty of Humanities. Economy and Management School. Director Rafael Alcides Tellez Sanchez.

## INTRODUCCION

Los graves problemas que enfrentan hoy en día los recursos naturales, no solo podemos verlos, si no que poco a poco podemos sentirlos, ya que somos los directos beneficiados de ellos, y también sus directos responsables en el deterioro que estos enfrentan día tras día, debido a la falta de conciencia e información que permita un manejo adecuado del medio en que se vive, teniendo en cuenta las generaciones futuras.

Temas de globalización y economías sostenibles se analizan en las últimas décadas, como planteamiento de solución a la crisis ambiental, por lo que se hace prioridad saber que tan importantes en el orden económico son nuestros recursos naturales, para la aplicación de políticas sostenibles de recuperación y mantenimiento. La importancia de reconocer el valor económico de estos recursos radica en que estos cada día son mas escasos por lo que es importante plantear estrategias para la toma de decisiones, en pro de la conservación y promoción de un buen uso de la oferta de servicios que de estos se obtiene.

El Cerro La Judía es un ecosistema, que debido a su ubicación sobre el bloque tectónico regional correspondiente al macizo de Santander en la parte Este de Bucaramanga, constituye la estructura regional mas importante del departamento de Santander<sup>2</sup>, por lo cual, es de vital importancia para comunidades rurales y urbanas, como zona de oferta hídrica, ya que como se aprecia en el estudio de manejo integral “es allí donde se encuentran los principales afloramientos de agua de la micro cuenca de los ríos lato y frío, de los cuales se benefician la parte rural y urbana de Bucaramanga, Floridablanca, Piedecuesta y Girón donde la densidad de población es aproximadamente 900.000 habitantes”<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> GUALDRON R. Juan A. Estudios de Manejo Integral del Cerro La Judía, Fase I (2006)

<sup>3</sup> GUALDRON R. Juan A, Informe Final del Estudio de formulación del plan de manejo ambiental del Cerro La Judía – fase II, 2008

El siguiente ejercicio exploratorio pretende medir la racionalidad económica que tienen los habitantes del Cerro La Judía, el cual comprende 7 veredas, con una densidad poblacional de 896 habitantes aproximadamente, los cuales son los directos beneficiarios de los servicios ofertados por el Cerro. Es por esto que el trabajo será una indagación o aproximación a la medición del valor económico, siendo este un indicador del valor racional que los pobladores tienen del cerro, lo cual es importante para las políticas y proyectos ambientales que tiene la CDMB<sup>i</sup> para la restauración y conservación del mismo.

Este ejercicio se realizara a través del método de valoración contingente, puesto que es un método directo y el más recomendable para la medición de bienes no mercadeables según las teorías de valoración económica ambiental. Ya que estos bienes, como son los recursos naturales, vienen siendo sub-valorados a falta de la presencia de un mercado o un sistema que se encargue de darles un valor racional captable y comparativo a la racionalidad de los pobladores. Esta metodología se basa en la valoración económica que le otorgan las personas a los cambios de bienestar, en este caso se aplicara para hallar una aproximación al valor del Cerro La Judía, donde se pretende captar la racionalidad económica de los pobladores hacia el mismo a través de la disponibilidad a pagar (DAP), por una conservación del bosque y por ende un mejoramiento en la oferta hídrica.

En el primer capítulo se abordará el contexto de la situación de los bosques a nivel Mundial, Latinoamericano, nacional, regional, como un panorama de la situación global para acercarnos más a una zona local.

En un segundo capítulo se presentara una descripción del Cerro La Judía como espacio físico, y como ecosistema estratégico de la oferta hídrica para la población de Floridablanca, Girón y Piedecuesta.

Un tercer capítulo tratará el entorno teórico y los aportes que desde la economía se hacen para la valoración de los recursos naturales, una perspectiva de la economía ambiental y su importancia/falencias, respecto a los recursos naturales.

Un cuarto capítulo presentará empíricamente la metodología, donde se analizará los respectivos resultados de este ejercicio y las pertinentes conclusiones a cerca de la racionalidad de los habitantes del Cerro La Judía.

Un quinto Capítulo presentara Las conclusiones a las que finalmente se a llegado durante el proceso de estudio y posterior aplicación del modelo empírico a un ámbito real como lo es, el ecosistema del Cerro La Judía.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

El objetivo es hacer una valoración económica del “Cerro La Judía” utilizando el método de valoración contingente.

### **Objetivos Específicos**

- Estimar el precio del ecosistema Cerro La Judía en un mercado ficticio de bienes y servicios.
- Medir DAP (disponibilidad A Pagar) por parte de los habitantes de la zona de influencia para restauración y conservación del Cerro como ecosistema productor de agua.
- Establecer un valor económico de los servicios ambientales en el área de El Cerro La Judía, aplicando el modelo de Valoración Contingente como simulación de la DAP por conservación del ecosistema.
- Este valor (DAP), representará la importancia que tienen los recursos de la zona para los pobladores, y por medio del estudio saber en lo posible que tan convenientes son los proyectos de recuperación y sostenibilidad ambiental que se llevan a cabo en la zona.

## 1. ENFOQUE CONCEPTUAL DE LOS RECURSOS NATURALES

### 1.1 CLASIFICACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

Dice una enseñanza de los monjes tibetanos, “No podemos cubrir toda la tierra, pero podemos cubrir nuestros pies”. Es así como debe empezar el crecimiento y el desarrollo en cada región y en cada espacio donde haya un hombre, por él mismo. Es por esto, que un modelo de desarrollo económico debe contemplar una parte importante para el mismo como lo es la racionalidad humana en constante relación con los ecosistemas, ya sean húmedos o secos, para cada región o comunidad a la que pertenecen tienen su papel como cuna de vida.

Debido a esta interacción humano – ecosistema, se debe crear un Estado con responsabilidad social que debe velar por el cuidado de los ecosistemas ya que este “es el principal responsable de la seguridad hídrica de la población y las comunidades por lo que se requiere cada vez mas dispositivos de regulación que blinden a las regiones, los territorios y ciertos lugares de los intereses del capital”<sup>4</sup>.

Es por esto, que debido a la escases de recursos naturales y la velocidad a la disminuyen los mismos, se ha planteado el concepto de capital natural, como patrimonio que hace parte de la economía, Cruz Cerón lo describe como “el stock de activos naturales que producen un flujo de bienes y servicios valiosos para el futuro”<sup>5</sup>, este capital tiene funciones como la asimilación de los residuos, control de erosión e inundaciones o radicación de la radiación ultravioleta, estos

---

<sup>4</sup> TELLEZ S. RAFAEL. Desarrollo Social Alternativo... Un Desafío. Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ciencias Humanas. 2009 Colombia. Pág. 99

<sup>5</sup> CRUZ CERON GABRIEL, Economía aplicada a la valoración de impactos ambientales. 2005, Universidad de Caldas

beneficios no son contabilizados, pero tampoco lo son, los costos que se usualmente se generan con la destrucción del medio para la producción.

Cruz Cerón plantea, que existen tres clases de capital natural, el renovable, el de posible reposición y capital no renovable, que describe de la siguiente manera:

- **Capital renovable:** es aquel que comprende las especies vivas, ecosistemas que sirven como proveedores de madera y reguladores del clima;
- **De posible reposición:** es aquel que depende de ciclos vitales para renovarse, como lo es el agua subterránea; y finalmente
- **Capital no renovable:** es aquel que cualquier uso implica reducción del stock, como los combustibles fósiles o minerales que son análogos a las existencias.

### 1.1.1 Recursos Energéticos

Existen recursos energéticos que se dividen en renovables y no-renovables.

- **Recursos energéticos renovables:** son aquellos que se derivan de la energía inagotable del sol directa o indirectamente, como las mareas, geotérmica y en si la energía directa de los rayos del sol, los cuales no pueden ser transados.
- **Recursos energéticos no-renovables:** aquellos que tienen un inventario fijo y una duración fija en el tiempo, están destinados a agotarse en un tiempo finito. No son reciclables ya que se disipan en forma de emisiones como (gas, petróleo, gas nat.) que forman parte de la energía solar acumulada.

Se tiene también los recursos materiales renovables y los no renovables.

- **Recursos materiales renovables:** pueden ser considerados materiales energéticos a la vez, es renovable a través de la producción biológica, pero este carácter de renovable no los hace inagotables, y pueden extinguirse por catástrofes naturales, mutación genética o daños introducidos por el hombre.
- **Recursos materiales no – renovables:** tienen un inventario total fijo, la transformación en el tiempo puede ser alcanzada solo por abstención del consumo actual. Pueden ser reciclables pero no es factible, ya que se trata del agua, minerales, suelo.
- 

## 1.2 FUNCIONES AMBIENTALES

Además la biosfera proporciona tres funciones principales en la actividad económica, una de ellas es que proporciona la materia prima tanto para ser consumido directamente como para entrar a hacer parte de un proceso, otras materias primas hacen parte de fuentes energéticas que se emplean para producir bienes y servicios.

Como segunda función importante se tiene que la biosfera asimila los desechos de diferente manera, dispersa las concentraciones de químicos gaseosos y líquidos

en la atmosfera, los ríos y mares, todo aquello que no es absorbido por el medio natural puede llamarse contaminación.

Y una tercera función de estos servicios ambientales, los cuales no son percibidos por la economía y hacen parte vital, son: el primero, brinda espacio para la recreación, paisaje y vida silvestre, para el disfrute estético tanto para la materia viva como para la inerte, además la oportunidad de expandir el conocimiento mediante estudio científico, incrementando el bienestar humano. Un segundo servicio ambiental es que sirve de soporte para la vida, ya que los seres vivos dependen de los procesos naturales que mantiene el proceso de la biosfera tales como: estabilización del ecosistema, mantenimiento de la composición de la atmosfera, regulación del clima.<sup>6</sup>

### **1.3 DESVALORIZACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES**

Los servicios ambientales que provee un ecosistema, suelen ser intangibles y son consumidos inconscientemente ya que solo se concibe lo tangible como medible, esto hace que cada agente no identifique el verdadero valor que pueden tener los recursos naturales tanto para la región a la que pertenece como para el mundo en si, lo que hace que se desestime un valor intrínseco de cada recurso llevándolo a la subvaloración y por ende a la sobre explotación y posterior degradación del medio.

Existen procesos de degradación y que ocasionan cambios en la oferta natural de los recursos: “Las principales causas del cambio en la oferta natural de los suelos del país es la sobreutilización o sobreexplotación y la sub – utilización, mientras la principal causa de cambio en la estabilidad del suelo es la deforestación de las laderas, costas y causes de ríos, dado que se pierde el efecto de amarre de las raíces y la protección contra la erosión que ofrece la cobertura vegetal”.<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> JOSEPH H. BUTLER. GEOGRAFIA ECONOMICA aspectos Espaciales y Ecológicos de la Actividad Económica. 1994

<sup>7</sup> INFORME IDEAM. PAG 121. 2009

Según el IDEAM una zona sin conflicto de uso o en uso adecuado tiene características que lo identifica ya que un agro-ecosistema dominante guarda correspondencia con la vocación de uso, es decir que los cultivos que de allí salen son propios del clima y de la tierra, pero la tala de bosque y el uso de químicos para adaptar la tierra a cultivos que no corresponden hace que el proceso natural ambiental se atrofie y se degrade el medio en que se está ejerciendo tal efecto. Esto se debe a que el hecho de desconocer las limitaciones y potencialidades que atribuye la naturaleza es la causa más importante que ha llevado a la sobre explotación, sub utilización y degradación de los ecosistemas, recursos naturales, bosques, suelos y todo lo que a la naturaleza concierne.

### **1.3.1 ESTADO DE LOS BOSQUES A NIVEL MUNDIAL**

Los recursos naturales pasaron de ser simples recursos primarios de producción a ser parte importante en las decisiones y análisis sobre desarrollo de las naciones, incluso en los temas de tecnologías de comunicación y la información. Toma parte en el análisis ya que de estos recursos primarios se deriva todo proceso de producción y por ende la economía, debido a esto, están siendo sobre explotados a una forma funcional que no corresponde a la proporción que se debería para mantenerlos a generaciones futuras.

La problemática se está viviendo a nivel mundial, hábitats húmedos están siendo “limpiados” para establecer monocultivos que además son poco productivos, llevando a un uso de los suelos que afecta las demás producciones, como ocurre en Chile donde la productividad de los viñedos ha bajado en un 50%, según Morellato “debido al riego por aspersión y los grandes volúmenes de gua

evaporada dejan en el suelo altas concentraciones de cloruro de sodio y otras sales que alcanzan niveles tóxicos<sup>8</sup>.

En estados unidos se pierden 300.000 hectáreas de tierra al año debido al incremento en la producción, además del envenenamiento por químicos, “el resultado es que aproximadamente un tercio de tierras de cultivos están experimentando un marcado descenso en la productividad, así como cerca de la productividad de todas las tierras arables del mundo”<sup>9</sup>.

El aumento de la población mundial crea presión hacia la expansión de la producción, lo que hace que año tras año los bosques sean reemplazados por cultivos o criaderos, estos hacen que se pierdan mas de 20 millones de hectáreas anualmente, esperando que para el año 2025 solo queden parches aislados de bosque como muestra la “Global forest watch” una organización que observa los cambios de los bosques a nivel mundial.

Originalmente se tenían aproximadamente 62.203.000 kilómetros cuadrados de cubierta boscosa, actualmente 33.363.000, aproximadamente y calculando que en un futuro cercano llegue a 13.500.000, datos similares muestra la FAO, donde existe 39.520.250 Km<sup>2</sup> de bosque en el 2005<sup>10</sup>, estas cifras muestran la disminución de la cobertura vegetal casi en un 50% que ha ocurrido desde 1990.

En la década del 90, la cobertura boscosa a disminuido en un 50% del total, la velocidad a la que se expande la mano del hombre y disminuye la conciencia ecológica es a pasos agigantados, lo que se conservo por millones de años esta siendo destruido por la nueva ola de paradigmas mentales que solo son justificados por el mercado.

---

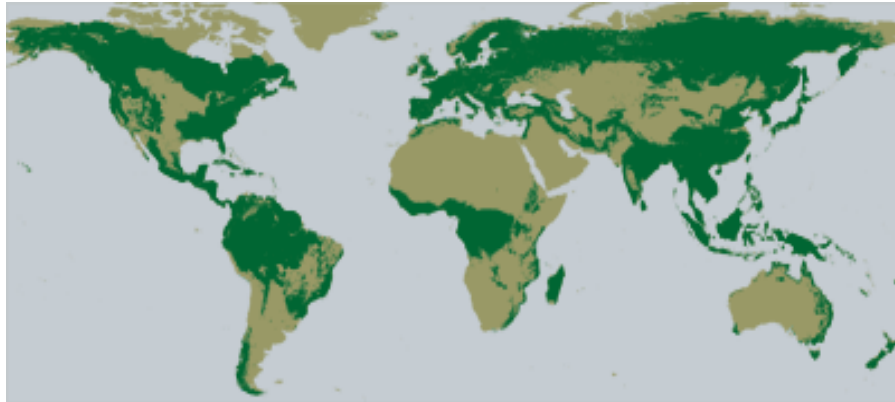
<sup>8</sup> Primack Richard, Rozzi, Feinsonger Peter, Dirzo Rodolfo y Massardo Francisca. Fundamentos De La Conservación Biológica, Perspectivas Latinoamericanas. (2001), México, Fondo de Cultura Económica. Pág. 197.

<sup>9</sup> Jacobs Michael. Economía Verde, Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (1995), Colombia, UNIANDES. Pág. 42.

<sup>10</sup> <http://www.fao.org> FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nation, Rome, 2009. STATE OF THE WORLD'S FORESTS 2009

A continuación se muestra con la figura uno, dos y tres, la cobertura boscosa antes de la revolución industrial original, según la global forest watch, 62'203.000 Km<sup>2</sup>, de área boscosa.

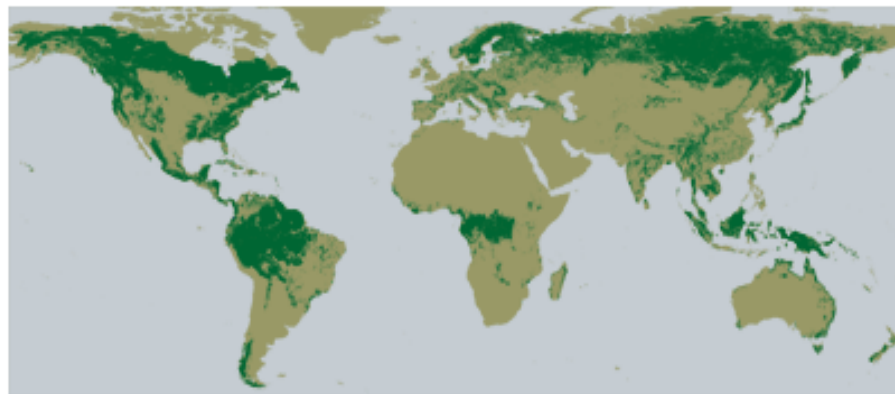
FIGURA 1.



Fuente <http://www.globalforestwatch.org>

De la anterior cobertura en la década del 90' se a reducido a un 54% para 1997 según del departamento de recursos del mundo en Washington como muestra la siguiente grafica.

FIGURA 2



Fuente: <http://www.globalforestwatch.org>

Esta cobertura es la que se proyecta para el año 2025, 13.500.000 Km<sup>2</sup>, que corresponde a una disminución de 40% en la cobertura Boscosa, estos datos de

1997, podemos decir que estamos mas cerca de la extinción de los recursos renovables que de los no renovables.

FIGURA 3



Fuente: <http://www.globalforestwatch.org>

A continuación se presenta en cifras la cobertura vegetal original, actual y futura.

Tabla adaptada por el autor

TABLA 1

<b>MILES DE KILOMETROS CUADRADOS</b>			
<b>REGION</b>	<b>CUBIERTA DE BOSQUE ORIGINAL</b>	<b>AREA ACTUAL DE BOSQUE</b>	<b>AREA RESTANTE DE BOSQUE</b>
África	6,799	2,302	527
Asia	15,132	4,275	844
North América	10,877	8,483	3,737
Central América	1,779	970	172
South América	9,736	6,8	4,439
Europa	4,69	1,521	14
Rusia	11,759	8,083	3,448
Oceanía	1,431	929	319

[www.globalforestwatch.org](http://www.globalforestwatch.org)

Existen cinco puntos por los cuales la cobertura boscosa es importante según global forest watch<sup>11</sup>, por la **biodiversidad**, ya que se estima que hay entre 5 y 30 millones de especies en la tierra, y el bosque provee de hábitat para estas especies. **Carbón**, aproximadamente la mitad del mundo utiliza la madera como fuente de carbón o leña para cocinar, sobre todo en países subdesarrollados, **servicios ambientales**, para 1994 se estimó que los bosques proveen aproximadamente US 969, por hectárea al año, un total de 4.7 trillones de dólares por año, en bienes y servicios ambientales, estos servicios incluyendo nutrientes, regulación del clima y materias primas, **valor cultural**, 60 millones de humanos dependen del bosque y de los recursos naturales para sobrevivir, y **valores económicos**, a comienzos de los 90' la producción y la manufactura de productos de madera contribuyeron en 400 billones de dólares a la economía global, aproximadamente 2% del producto interno bruto mundial.

Anualmente se pierden 70.000 a 170.000 kilómetros cuadrados de cobertura boscosa, lo que equivale a 21 – 50 campos de fútbol por minuto, la FAO (Organización de las Naciones Unidas Para la Agricultura y la Alimentación)<sup>12</sup> estimó para 1990 a 1995 una pérdida de bosque 112.600 Km<sup>2</sup> por año, lo que equivale a 33 campos de fútbol por minuto.

De estos, los bosques tropicales lluviosos donde se alberga casi el 50% de las especies del planeta a sufrido también una fuerte disminución de 16 millones de kilómetros cuadrados al principio, según Myers, 1984, pero un análisis terrestre a mostrado que en 1982 solo quedaba 9,5 millones de Km<sup>2</sup> de bosque tropical lluvioso y en 1991 solo 6,4 millones Km<sup>2</sup> lo que sería una disminución de más de la mitad al igual que el total de los bosques del mundo. “Actualmente se están perdiendo 140.000 Km<sup>2</sup> de bosque lluvioso al año, un área superior a la de Guatemala”<sup>13</sup>.

---

<sup>11</sup> <http://www.globalforestwatch.org>

<sup>12</sup> <http://www.fao.org>

<sup>13</sup> Primack Richard, Rozzy Ricardo, Mazzardo Francisca, Feinsinger Peter. Fundamentos de Conservación Biológica. Art DESTRUCCIÓN Y DEGRADACIÓN DEL HÁBITAT , 183p.

A pesar de que es difícil obtener una cifra de cubrimiento boscoso real, y las cifras varían de artículo en artículo solo se puede concluir que las tasas de pérdida boscosa es considerable y la velocidad a la que se está haciendo es impresionante, y continúa en aumento.

### **1.3.2 ESTADO DE LOS BOSQUES A NIVEL LATINOAMERICANO**

El profesor Fausto O Sarmiento, denomina como la región más importante en diversidad del planeta, la media luna andina, también llamada ECOREGIÓN TROPANDINA, “presenta características únicas en diversas regiones, como los ramales y cadenas montañosas menores que se bifurcan hacia los llanos de Venezuela, hacia el choco de Colombia, hacia el bosque seco de caducifolio costanero de Ecuador y de Perú y la Cuenca Amazónica de estos países, Bolivia y el noreste de Argentina, lo que se conoce como la media luna de mega diversidad”<sup>14</sup>.

Esta región también está siendo intervenida por el hombre, se está interrumpiendo la relación ecológica de las especies que allí habitan, ya que los procesos de pastoreo y cultivos hacen que las regiones queden separadas, además del aumento en el calentamiento, que según científicos ha subido de 5 grados a 7 grados Centígrados desde el último evento glacial hace más de 15.000 años.

En Latinoamérica la pérdida de bosque ha sido considerable ya que si se mantiene la tasa de deforestación actual no quedará bosque tropical para el año 2040, esto se puede ver en ejemplos como Rondonia, Costa Atlántica del Brasil y Costa del Ecuador, casos expuestos en el artículo de Richard Primack y compañía (2001).

Un ejemplo claro se observó en Rondonia Amazonas, en 1975 se tenía 243.000 Km<sup>2</sup> de bosque, para 1982 se había tumbado 10.000 Km<sup>2</sup> de bosque y 6000 más en 1985, a fines de los años 80 la tasa de crecimiento poblacional creció en 15,8%

---

<sup>14</sup> Sarmiento Fausto O., Fundamentos de la Conservación Biológica Perspectivas Latinoamericanas, Fondo de Cultura Económica, México 2001.

y la deforestación en 37%, gracias a las políticas de subsidios e implementación de explotación ganadera para aprovechar la oferta de tierra gratis que tenía esta región, para 1997 y 1998 fue una época de sequía donde la tumba y quema de bosque se hacía más fácil ya que el área estaba casi desértica. Las imágenes tomadas por satélite en la figura 4, se puede apreciar el avance y la deforestación que se permitió en esta zona.

FIGURA 4



magen tomada de [www.solocomhouse.com/nasarainforest.htm](http://www.solocomhouse.com/nasarainforest.htm)

Estas regiones, son el hogar o eran el hogar de especie endémicas y están siendo extintas gracias a la tala indiscriminada como se presenta en estos casos de la costa atlántica del Brasil donde el área de mayor cobertura solo tiene 7.000 Km<sup>2</sup>, el resto está fragmentado e impide la relación entre especies y su hábitat haciendo que estas desaparezcan, al igual que la costa del Ecuador solo queda 1.7 Km<sup>2</sup> de la cubierta original y allí reserva declarada se conservan 1.025 especies de plantas entre ellas 253 que no se han visto en otro lugar y 100 han sido nuevas para la ciencia.<sup>15</sup>

<sup>15</sup> Primack Richard y compañía. Fundamentos de Conservación Biológica. Perspectiva Latinoamericana. Mexico 2001.

Especies nativas y endémicas están siendo aniquiladas junto con los bosques, detrás de una quimera de tierras o producción de madera, donde la realidad no puede estar por debajo de los intereses económicos de unos pocos, pero cada día especies de flora y fauna desaparecen incluso sin haberlas conocido.

### 1.3.3 ESTADO DE LOS BOSQUES EN COLOMBIA

El impacto del mercado y la expansión de cultivos también esta generando en Colombia una reducción de la oferta ambiental, desertificación, extinción de especies y demás impactos que se observan a nivel mundial.

Según el IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia) aun se puede asignar y explotar parte de los bosques ya que la tierra con vocación debe ser asignada así como se plantea:

TABLA 2.

<b>TIERRAS CON VOCACIÓN</b>	<b>AREA EN HECTAREAS</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>AGRICOLA</b>	<b>21.493.538</b>	<b>18,9</b>
<b>GANADERA</b>	<b>14.223.774</b>	<b>12,5</b>
<b>AGROFORESTAL</b>	<b>6.908.398</b>	<b>6,1</b>
<b>FORESTAL</b>	<b>21.591.025</b>	<b>19,0</b>
<b>CONSERVACION</b>	<b>49.652.300</b>	<b>43,6</b>
<b>TOTAL DE AREA</b>	<b>113.869.035</b>	<b>100</b>

Tabla tomada de <http://www.ideam.gov.co>

Suponiendo que esta es el área sin construcción en Colombia, según estos informes se podría concluir que, se sigue considerando la posibilidad de explotación aun con la situación mundial de déficit de oferta de recursos, ya que el IDEAM supone que hay suficiente área para el desarrollo de actividades económicas como agrícolas, pecuarias y forestales, es decir que la posibilidad de tala de bosques y conversión de hábitat naturales para usos productivos o económicos esta presente.

Las áreas con mayor concentración de bosques se encuentran en el área andina y amazonia donde también se encuentran las zonas para protección, con una extensión de 15.620.401 ha. La zona con mayor área boscosa es el amazonas con 11.009.835 ha que es un equivalente de 19,8% del total de la cobertura seguido por los departamentos de Caquetá con 7.105.373 ha. Y Guaviare con 5.325.181 ha.<sup>16</sup>

En Colombia predominan los agro-ecosistemas<sup>17</sup>, según el IDEAM, esta superficie alcanza 29.235.000 ha, y se tiene un área de bosques fragmentados de 34.748.778 ha. Que corresponden a 30,48% del territorio, es decir que estos agro-ecosistemas tienen una cobertura significativa ya que esta en segundo lugar después de los bosques.

El área de bosque plantado y de cultivos de palma asciende a 269.247, equivalente a 0,24 del área total del país, el Bosque Andino plantado (BApl) representa 52,6 del área total plantada a nivel nacional, y el 47,4% corresponde al bosque basal plantado, el cual incluye el cultivo de palma.<sup>18</sup>

Según estas cifras de disminución del bosque tiende a aumentar a medida que pasa el tiempo, ya que de 1984 a 1994 se perdieron 622.364 ha de cobertura boscosa lo que representa una pérdida de 76.921 ha/año equivalente a una tasa promedio anual de 0,14% esta pérdida se incrementa para el periodo 1994 a 2001 a 667.285 ha, una tasa promedio anual de 0,18%.<sup>19</sup>

---

<sup>16</sup> [www.ideam.gov.com](http://www.ideam.gov.com)

<sup>17</sup> Son sistemas naturales transformados por las actividades humanas para la producción agrícola, silvícola y crianza de especies Pecuarías, de acuerdo con diferentes tipos y nivel de manejo de los recursos naturales y culturales involucrados.

<sup>18</sup> *Ibíd.* 15

<sup>19</sup> *Ibíd.* 15

### 1.3.4 ESTADO DE LOS BOSQUES EN SANTANDER

Santander es el quinto departamento en importancia económica, es un territorio situado al norte de país formando parte de la región Andina, este territorio cubre parte de la Cordillera Oriental, regado por mas de 500 quebradas y riachuelos que bañan este territorio a lo largo y ancho, donde Floridablanca es el territorio que tiene mas de este tipo de corrientes de agua. Las zonas de selva y bosque andino intervenidas se encuentran en los municipios de Cimitarra, Landázuri, Santa Helena del Opón, Puerto Parra, La Belleza, Florián, Bolívar y La Paz. Está el área ubicada en el piedemonte santandereano hacia la Serranía de los Yarigués y la Cuchilla del Minero<sup>20</sup>.

Aunque existen algunas reservas para conservar los ecosistemas como el santuario de flora y fauna de Guanentá Alto del Río Fonce, que tiene como función proteger el resto de selva alto-Andina, aun se encuentra amenazada por la construcción de la carretera Duitama Boyacá con Charalá en Santander, ya que dicho proyecto trae como consecuencia el quebrantamiento del ecosistema y la introducción de asentamientos humanos a lo largo de la vía.

En Santander existen siete reservas, dos santuarios de fauna y flora y cinco parques Nacionales Naturales, estas reservas son ricas en vegetación, además de ser reservas de acuíferos importantes para el valor de bienes y servicios ambientales.<sup>21</sup>

Siendo Floridablanca el área con más ecosistemas de agua del territorio santandereano, donde el Cerro La Judía es la Principal Fuente productora de estos acuíferos, no es una zona declarada en reserva ya que el área no tiene la extensión suficiente para ser considerada protegida, aun así la CDMB (Corporación Autónoma Regional Para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga), hace esfuerzos de conservación que no alcanzan las proporciones ya que este cerro sigue amenazado por la expansión de la frontera agropecuaria que se

---

<sup>20</sup> <http://www.cas.gov.co>

<sup>21</sup> <http://www.conservation.org.co>

encuentran cada vez mas avanzadas en las zona alta donde yacen los afloramientos de estos acuíferos.

## **1.4 ECOSISTEMA DE BOSQUES**

Existen diferentes tipos de ecosistemas dependiendo de la zona terrestre o altura a que se ubique, como las selvas que contienen bosques de manglar, natal y guandal, este tipo de ecosistema está mas cerca al mar, la selva baja se encuentra a 200 o 1.000 metros de altitud, siguiendo con las selvas Sub Andina que comprende alturas desde 1.000 m. a 2.000 m.s.n.m. La selva Andina o Selva Nublada se encuentra a 2.200 y 2.400, 3.300 y 4.000 m.s.n.m., para finalmente tener el Paramo que se encuentra por encima de los 4.000 m lo que hace una zona de difícil acceso.

### **1.4.1 Impacto ambiental de los Ecosistemas y Bosques**

Existen ciertos bienes y servicios que pueden brindar los ecosistemas forestales desde la problemática que existe respecto al calentamiento global hasta a la sociedad, son estos bienes los que la sociedad obtiene como beneficio, ya sea la regulación, provisión, servicios culturales o de soporte.

Según el CATIE (centro agronómico tropical de investigación y enseñanza), citando a MEA (Millenium Ecosystem Assessment, 2005) presenta los servicios ambientales que un ecosistema forestal puede brindar de la siguiente manera:<sup>22</sup>

**Provisión de bienes** se tiene productos obtenidos de los ecosistemas como alimento, agua dulce, leña, fibra, bioquímicos y recursos genéticos.

---

<sup>22</sup> Importancia de los Bosques Para la Adaptación de la sociedad al Cambio Climático. Documento de respaldo para la Primera Reunión del Proyecto TROFCCA (Bosques Tropicales y Adaptación al Cambio Climático); Raffaele Vignola, Grupo Cambio Global, CATIE, Abril 2006.  
<http://pacificosur.rirh.net/ADVF/documentos/Importanciabosques.pdf>

**Servicios de Regulación:** se obtiene beneficios de la regulación de los procesos ecosistémicos como la regulación del clima, control de enfermedades, regulación del ciclo hidrológico, purificación del agua y polinización.

**Servicios Culturales:** estos bienes son no – materiales obtenidos desde los ecosistemas como la religión y lo espiritual, la recreación y el ecoturismo, estéticos, de inspiración, de educación, sentido de paz, herencia cultural e histórica.

**Servicio de Soporte:** son aquellos servicios necesarios para la generación de todos los demás servicios, como la formación del suelo, los ciclos de nutrientes y producción primaria.

Existen variables que influyen constantemente en la regulación hídrica como la topografía, el sistema atmosférico, como los vientos y la humedad de la zona, según el documento del proyecto TROFCCA (Bosques Tropicales y Adaptación al Cambio Climático), citando a Bruijnzeel (1990), los cambios en la estructura, ubicación y área de la cobertura forestal en una cuenca influyen en la relación entre evapotranspiración e infiltración y por ende en el balance hídrico.<sup>23</sup>

Entonces la transformación de la capacidad de infiltración de los bosques puede tener un efecto de disminución en la recarga del manto acuífero y esto se ve reflejado en un decrecimiento de la oferta hídrica, dando paso a periodos secos o disminución de caudales. Otro cambio que se da después de la deforestación es la compactación del suelo que puede cambiar las vías de las quebradas y puede causar inundaciones cuenca abajo.

Un ecosistema agroforestal, (bosque), contribuye en la calidad del agua ya que regula la temperatura, los nutrientes en solución, los sedimentos en suspensión, gracias a la profundidad de las raíces y teniendo en cuenta las características geoquímicas del suelo, topografía, y demás factores que se relacionan como ecosistema.

Es por estas diversas causas que, dándose un cambio entonces en la cobertura vegetal hacia el decrecimiento, ya sea por cambios en la vocación de la tierra,

---

<sup>23</sup> Ibid. 21

deforestación, cultivos productivos, existe un cambio en los ciclos hidrológicos, como muestra el aumento de temperatura de 0,6<sup>0</sup>C sobre el nivel pre-industrial según documento TROFCCA, las proyecciones para el 2025 no son alentadoras ya que la falla en el recurso hídrico, deforestación y demás factores llevara a condiciones secas, aumento de temperatura, y disminución de precipitación en zonas del pacifico.

Según el documento TROFCCA, se debe identificar aquellas áreas que necesitan priorizar acciones de fortalecimiento del manejo forestal para la protección de su capacidad reguladora en el ciclo hidrológico, como lo plantea: “el conjunto de medidas de adaptación deben salvaguardar, en cuanto sea posible, la función de los bosques en la regulación del ciclo hidrológico. La necesidad de incluir los bosques en las políticas de adaptación se deriva, por un lado, el hecho de que proveen bienes y servicios ambientales importantes para la adaptación, especialmente los servicios ambientales hidrológico, y por el otro lado dada su vulnerabilidad”<sup>24</sup>.

Los impactos ambientales que se observan según Pacifico Sur son los siguientes:

- Cambio en los caudales, inundación y sequia.
- Declino de la precipitación en los sub-trópicos, condiciones ENSO<sup>ii</sup> mas frecuentes.
- ENSO mas intensos, mayor intensidad de fenómenos de sequia e inundación. Disminución del potencial Hidroeléctrico y de la producción agrícola.
- Deterioro de la calidad del agua
- Problemas graves en el abastecimiento de agua en el sector domestico, agrícola, desaparición de glaciares causando problemas energéticos.
- Aumento de riesgo por inundaciones.

---

<sup>24</sup> Importancia de los Bosques Para la Adaptación de la sociedad al Cambio Climático. Documento de respaldo para la Primera Reunión del Proyecto TROFCCA (Bosques Tropicales y Adaptación al Cambio Climático); Raffaele Vignola, Grupo Cambio Global, CATIE, Abril 2006.  
<http://pacificosur.rirh.net/ADVF/documentos/Importanciabosques.pdf>

- Aumento de estrés hídrico en América Latina.
- Los bosques nublados siguen migrando hacia los picos de las montañas, menos intercepción horizontal de la precipitación o sea menor recarga acuífera.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se hace necesario hacer la descripción del Cerro La Judía, siendo este sitio en cuestión la zona para la respectiva valoración, evidenciando la importancia que tiene para la población del mismo, como ecosistema protector de vida y productor de bienes y servicios.

## 2. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DEL CERRO LA JUDÍA

### 2.1 CARACTERIZACIÓN FÍSICA

Esta caracterización está basada en el trabajo global que se hizo en el PMI 2005 – 2006. Estudio de Plan de Manejo Integral del Cerro La Judía, Fase I<sup>25</sup>.

El Cerro la Judía está ubicado sobre el bloque tectónico regional correspondiente al macizo de Santander, al Este de la Ciudad de Bucaramanga, donde está limitado por la falla que tiene dirección noreste y constituye la estructura regional más importante del departamento de Santander, limitando por el norte con Tona y por el Oriente con el municipio de Piedecuesta, áreas de media Cordillera.

En esta zona se observan pendientes que van desde 3% hasta 100% desde la base hasta el pico, formadas por rocas ígneas metamórficas y sedimentarias con edad desde precámbrico, mesozoico y cuaternario, catalogada por el CCCSR-98<sup>iii</sup> como zona de alta sismicidad.

Se puede encontrar materiales que se extraen normalmente para la construcción principalmente en el Río Frío o Quebrada Agua Blanca, esta extracción la realizan pequeños mineros con mínimas condiciones de seguridad y tecnología artesanal; el material se usa para adelantar obras en la vía y proyectos de mejoramiento vial para dar un lineamiento de circulación a las aguas lluvias y así evitar el deterioro de las vías. Estas prácticas están prohibidas y reguladas por la ley ya que los cauces están siendo deformados de su curso por estas extracciones artesanales.

Los suelos que conforman esta área son relativamente sensibles, presentan altitudes de 2.000 a 2.700 msnm, (metros sobre el nivel del mar), con clima frío y moderadamente húmedo, donde la pluviosidad anual oscila entre 1.600 a 2.000 mm y con temperatura media anual de 14 a 15<sup>0</sup>C, a esta zona pertenecen las veredas La Judía, Alsacia, Casiano, El Mortiño y Agua Blanca.

---

<sup>25</sup> Gualdrón Rueda Juan Agustín. Estudio del Plan de Manejo Integral del Cerro La Judía, Fase I. Municipio de Floridablanca. 2005 – 2006.

En esta área se han identificado que la clase de suelos son aptos para pastos, plantas nativas, cultivos de subsistencia o algunos cultivos específicos de buena rentabilidad como frutales y café, pero requiere de prácticas intensivas de conservación y costos de operación muy elevados.

Aun así, los cultivos tienden a expandirse y a disminuir la capa vegetal que cubre el pico del Cerro, disminuyendo las probabilidades de conservación y oferta hídrica, donde las principales fuentes de abastecimiento son las quebradas (La Judía, Agua Blanca, Guayana y La Carbona); en el área de drenaje de Río Frío Alto se presenta en la quebrada La Carbona, La Judía, La Judía Grande, La Siberia, Judía Chiquita, Agua Blanca en sus cursos medios y bajos.

## **2.2 CARACTERIZACION DE LA FLORA**

El cerro La Judía es un ecosistema que hace parte de los denominados bosques de niebla, característicos de las zonas Andinas y de los macizos del sistema periférico de montañas, ubicadas por encima de los 1.500 msnm. Manteniendo levemente su conservación gracias a su misma topografía, que hace un limitante de uso para los sectores productivos.

En un muestro hecho en el estudio de Plan de Manejo Integral del Cerro La Judía, Fase I, se encontraron 115 especies reportadas, entre arboles, hiervas y palmas, encontrando que las especies de mayores dimensiones están siendo eliminadas y sustituidas por especies de diámetros inferiores, donde las especies mas importantes como Ocotea, Mauria Y Eterpe, y las de mayor valor ecológico son las familias de Lauraceas, Anacardiaceae y Miristicácea, donde se encuentran especies como el Cedrillo, El Curumacho, Lecheperra, Macanillo, Otobo, entre otras 37 especies identificadas.

En el bosque húmedo sub-Andino ubicado entre 1.650 y 1.800 msnm, esta zona representa un lugar de importantes afloramientos de agua, por ende es importante por su vegetación natural y fauna, en 0,06 hectáreas de muestreo se hallaron 420

individuos de los cuales el 23,81% son arboles, seguido de un 15,71% de hiervas y 14,29% de arbustos, según estudios PMI, y un total de 70 especies diferentes.

Según el PMI, algunas especies propias de la zona están escaseando, como el roble y el nogal que tiene un valor comercial, otras especies se encuentran vedadas y se hace necesaria la conservación como los helechos arborescentes de gran valor en la conservación del recurso hídrico.

Aun considerando que hay conservación de especies, es evidente el avance de la frontera agropecuaria, ya que la intervención se hace cada vez a mayor altitud y aun se puede apreciar el sonido de las moto sierras y pequeños aserríos para aprovechamiento de la madera extraída de la zona, como los cultivos de mora que se expanden sin que se tenga en cuenta las condiciones del suelo para su uso, dejando expuesta el área a fenómenos erosivos y deterioro del suelo.

### **2.3 CARACTERIZACION FAUNISTICA**

Caracterización basada en el PMI 2005 – 2006. Estudio de Plan de Manejo Integral del Cerro La Judía, Fase I.

En el Cerro La Judía según PMI “entre las localidades de Casiano Alto, Alsacia-Malabar y La Judía fue de 96 especies de aves, distribuidas en 27 familias, de las cuales *Aburria aburri* y *Macrogelaius subalaris* están consideradas como especies en peligro (EN) y en peligro crítico (CR) respectivamente”<sup>26</sup>.

De las especies de mamíferos registradas se encontraron 18 especies, de 6 órdenes diferentes, de los cuales están en vía de extinción 7 especies, Mico de noche, Coatí, Nutria, Ocelote, León Americano, Venado Andino y la Rana de Lluvia Velosa. De las especies de los Anuros se encontraron 4 especies de serpientes, y una especie de escamado.

---

<sup>26</sup> Ibid. 24.

Según PMI, “Recientemente BirdLife International y el Instituto Humboldt ha designado al Cerro La Judía como Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), gracias a recursos del Fondo para la Acción Ambiental y la Niñez – FPAA-, esfuerzos de investigadores locales (Peraza 2002, Briceño 2003, Briceño y Avendaño 2004, Avendaño 2004) y a las ONG´s residentes del sector (Maklenke y Asociación El Diviso), los cuales, han inventariado y monitoreado intensamente la riqueza avifaunística del Cerro, reportando más de 300 especies de aves con un número considerable de especies amenazadas de extinción y ejerciendo acciones de protección, educación y manejo sostenible de la flora y fauna dentro de predios de su propiedad (BirdLife International 2005)”<sup>27</sup>.

Es evidente como funciona un ecosistema con relaciones ecológica tan estrechas donde como afirma Gualdrón, la desaparición de uno u otra especie genera a largo plazo la extinción de especies de arboles o animales con distribución restringida o especies nativas.

Según PMI “El Cerro La Judía por sus características es considerado como un ecosistema productor y regulador hídrico que garantiza la producción permanente y constante de agua. Las diferentes campañas de monitoreo permiten evidenciar que las fuentes hídricas presentan un caudal poco variable durante las diferentes estaciones climáticas del año, siempre se encuentra cubierto por una espesa niebla o por una constante llovizna”<sup>28</sup>.

Se puede observar en el PMI, que el estudio sobre la calidad del agua de esta zona muestra que las características del liquido son inmejorables, por lo que es consumible directamente de la fuente, comparada con el decreto 475 de 1998 (la ley del agua potable) es apta para consumo humano.

El conjunto de aspectos físicos y bióticos forman un ecosistema rico en servicios ambientales, y hogar de cientos de especies que de ello dependen, debido a la gran cantidad de fuentes hídricas, generadas por su aspecto físico, y su

---

<sup>27</sup> Ibid. 24

<sup>28</sup> Ibid. 24

naturaleza es esta zona considerada como un ecosistema estratégico de vida y conservación.

## **2.4 CARACTERISTICAS SOCIOECONOMICAS**

El Cerro La Judía es un ecosistema que tiene que interactuar con grupos humanos quienes se benefician de este económicamente a diario, en el Cerro se Ubican siete veredas de las cuales las mas pobladas son Agua Blanca, San Ignacio, Rosa Blanca, ubicadas sobre 1.650 msnm, siguiendo con La Judía, El Mortiño, Casiano Alto, Alsacia Malavar según datos PMI, con una población aproximada de 896 habitantes distribuidos en las diferentes veredas.

Al igual que se observa en resto del país, la tenencia de tierra en el cerro se concentra la mayor parte en pocos propietarios, según el estudio los predios mayores a 50 hectáreas están perteneciendo a 7 propietarios, de 296 predios que corresponden a 2.620,27 hectáreas, según reporte del PMI, El 36,34% del área total del Cerro La Judía, es propiedad de solo 7 potentados, mientras los minifundios representan solo el 12,80% del área total del cerro.

Siendo la calidad del agua inmejorable en esta zona, la mayoría de los predios se abastecen del líquido directamente de los nacimientos, pero hay quienes en la parte baja se abastecen de las quebradas que llevan los residuos de pesticidas y sedimentos de la parte alta del Cerro. Según PMI, el 57,1% de los predios se abastecen directamente de los nacimientos, estando un 42,9% de la población estimada en riesgo de consumir aguas contaminadas.

Con respecto al consumo de leña, este factor sigue siendo prioritario para los habitantes del Cerro La Judía ya que 20,38% cocina con este producto derivado directamente de la extracción del bosque, y el 56,31% tiene un sistema mixto de consumo es decir alternado con gas, lo que supone que un 86,69% de viviendas en el Cerro La Judía están consumiendo leña para la cocción de alimentos.

El consumo de productos y bienes del diario vivir generan residuos sólidos que en el Cerro La Judía se les da un tratamiento artesanal, no se hace reciclaje ni

aprovechamiento de estos, lo que genera un problema para los habitantes que no saben que hacer con los residuos generados, lo que hace que genere botaderos a cielo abierto y posterior incineración.

La generación de residuos líquidos es vertida directamente a los caudales, y alguno a pozos sépticos, residuos de la producción de fincas, tratamiento del café, cría de cerdos o aves de corral en menor proporción que los generados de tipo orgánico.

La producción Agrícola del Cerro la judía se concentra en productos como la Mora, Hortalizas, Aromáticas y Plátano los cuales son comercializables en el área metropolitana de Bucaramanga. Según PMI, Anualmente se estima 66.400 kilos de mora producida, 2.212 kilos de hortaliza, 1.550 kilos de frutas, 1.275 cargas de plátano, 210 cargas de café, 60 cargas de yuca y 7200 manos de aromática.

La producción pecuaria que se maneja en el Cerro según informe PMI, contiene 172 cabezas de ganado, 44 porcinos, 552 aves de postura, 110 aves de engorde, peces, 40 caprinos, animales de carga, y producción de leche que se encuentra en 12690 litros, esta producción es para autoconsumo y venta.

Esta breve caracterización del Cerro La Judía, aporta un panorama de la importancia que tiene este ecosistema, tanto para la vida silvestre, las personas que habitan el cerro y los residentes del Área Metropolitana de Bucaramanga, como sistema de producción hídrica, como hogar de especies en vía de extinción, y como hogar de quienes se benefician del mismo. Teniendo en cuenta los postulados de la economía ambiental y teniendo en cuenta la teoría de valoración Contingente, es necesario saber cuanto valor tiene este ecosistema para los habitantes, ya que surge un interrogante importante: ¿Son consientes las personas del valor de uso del Cerro La Judía, como ecosistema y como proveedor de materia prima para la producción y comercialización de aquello que los beneficia?

### 3. APORTES DESDE LA ECONOMÍA AMBIENTAL

Quizá resulte difícil devolver el tiempo a la época en que la naturaleza tenía un aspecto poético y espiritual, como un todo, ya que como dice Bowler, la controversia sobre las relaciones entre la tierra, la humanidad y Dios, influyó en los pensadores provenientes de todos estos campos<sup>29</sup>, quiere decir esto, que con la razón del hombre viene la pregunta respecto a la naturaleza, su naturaleza respecto a las demás, se podría hacer un análisis extenso de la evolución del pensamiento acerca de los recursos naturales, como lo plantea Augusto Maya en su libro, desde los inicios de la filosofía y la concepción de la naturaleza, donde plantea que “la filosofía ambiental debe cimentarse sobre las bases históricas, no es posible desprenderse de la herencia cultural como si se tratase de una capa de peregrino.” ... *“mientras no se consolide un nuevo sistema filosófico, es muy difícil avanzar en soluciones sistemáticas e interdisciplinarias para solucionar la crisis ambiental”*<sup>30</sup>.

Coincide Bowler como Ángel Maya, que el problema a sido entender la relación del hombre con el resto de la naturaleza, como dice Ángel Maya “Además del orden ecosistémico, es necesario entender al hombre y sus relaciones con el resto del sistema natural”<sup>31</sup>. Además de entender esta relación también abra que entender aquellas que se desprenden de las especialidades que el hombre a decidido separar como es la relación entre economía (la administración de la casa) y ecología (conocimiento de la casa)<sup>32</sup>, no a tenido tan estrecha relación como debería, por el contrario como dice Azqueta y coincidiendo con Castiblanco, las decisiones de orden económico se han puesto por encima de consideraciones éticas, sociales o ecológicas.

---

<sup>29</sup> BOWLER Peter J. (1998), Historia Fontana de las Ciencias ambientales, México, Fondo de Cultura Económica. Pág. 41

<sup>30</sup> ANGEL MAYA Augusto. (2001), El Retorno De Ícaro, Cali – Colombia, CEADES (Centro de Estudios Ambientales Para el Desarrollo Sostenible). Pág. 7.

<sup>31</sup> *Ibíd.* 5. Pág. 111

<sup>32</sup> AZQUETA Oyarzun Diego.(1994), Valoración De la Calidad Ambiental, Madrid, McGraw - Hill

Azqueta plantea que, a través del tiempo las diferentes culturas han tratado de implementar algún tipo de organización social, y la asignación de recursos es un tema que no se ha podido solucionar, el sistema que mayor trascendencia a tenido es el de mercado, en el cual los agentes (productores, trabajadores, consumidores) racionales, interactúan entre si, para el intercambio de bienes y servicios, donde se les permite maximizar sus utilidades, siendo así, como asignan precios a los recursos escasos o aquellos que consideran necesarios para vivir, es en este sistema donde la disponibilidad a pagar muestra el interés por aquello que racionalmente genera utilidad al agente.

Dice además que es así como la teoría económica del mercado es un sistema ideal donde los precios funcionan como el valor de intercambio de los bienes y servicios, es aquí donde se asume que el precio mide el valor económico de dicho bien, “pero estos no son más que la mínima cantidad que un agente esta dispuesto a pagar”<sup>33</sup>, por lo que quizá estaría dispuesto a pagar más, es por esto que los bienes ambientales no caben en un sistema de mercado donde lo que se esta dispuesto a pagar, es una mínima cantidad por un máximo de utilidad.

Según la bibliografía económica este sistema de mercado en el mundo real funciona con fallas, ya que no se tiene una competencia perfecta, existen los monopolios, oligopolios y monopsonios, además de la intervención del gobierno en los precios; por otro lado la información incompleta a cerca de los bienes genera distorsiones en la asignación de precios y una tercera falla identificada por literatura, son los bienes que carecen de un mercado, lo cual llevaría a creer que estos bienes no tienen precio por lo que carecen de valor, estos bienes llamados bienes públicos, los recursos comunes, o las externalidades en términos generales<sup>34</sup>, en el caso de los bienes ambientales.

Explicado por Azqueta y Castiblanco estos bienes vienen caracterizados por lo siguiente:

---

<sup>33</sup> Metodología Para la Valoración de Bienes Y Servicios Ambientales y Recursos Naturales. (2003). Ministerio de Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial.

<sup>34</sup> *Ibíd.* 7. Pág. 4

Los **bienes públicos** son aquellos que tienen en si dos características, la no exclusión, es decir que no se le puede excluir de su uso a nadie, o sea, que el coste marginal de que otra persona lo disfrute es cero, por lo que hace que estos bienes no puedan relacionarse con el sistema de precios; además la no rivalidad, es decir, que el consumo de una unidad de ese bien no disminuye el consumo de otras.

Los **recursos comunes** son estos caracterizados por el libre acceso, no impiden el uso por parte de otros, es decir que el uso no tiene ningún costo, pero llega a existir rivalidad por el consumo. Es por esto que en ausencia de regulación con respecto a la utilización, hace su aparición la ley de captura, con el correspondiente riesgo de agotamiento o desaparición.

Estamos frente a una **externalidad** o economía externa cuando las acciones de un agente tienen consecuencias sobre el bienestar de otro, ya sea positivo o negativo se estaría frente a externalidades positivas (economías externas) o externalidades negativas (des-economías externas) según el caso, sin que el agente afectado pueda cobrar un precio por ello.

Es decir que, según estos dos autores los recursos naturales comparten estas tres características, ya que por ellos nadie esta pagando, no se tiene restricción de uso y además se están sobre explotando, y por su uso desmesurado se esta llevando al agotamiento, a la desaparición de especies y al quebrantamiento de las relaciones ecológicas que conllevan a la degradación de los ecosistemas y a su extinción.

Por todo ello dice Azqueta que, “el análisis económico tiende a identificar el problema de la degradación ambiental como un ejemplo más de los llamados fallos del mercado”<sup>35</sup>. En realidad nos encontramos en un sistema donde los recursos del medio ambiente no tienen precio, donde la razón del hombre esta funcionando en pro del mercado y de los precios, donde las formas de concebir la naturaleza y los recursos naturales se a distorsionado al limite de no saber que es lo verdaderamente importante, lo que hace que se tenga una información errónea

---

<sup>35</sup> *Ibíd.* 7. Pág.7

acerca del valor que estos representan, “parece ser que en este sistema estos bienes tienen valor cero... Podríamos decir que el medio ambiente carece de precio pero tiene valor”<sup>36</sup>.

“Los recursos naturales y bienes ambientales carecen de precio, porque no se ha formado espontáneamente un mercado alrededor de ellos, en el que sean objeto de transacción”<sup>37</sup>. Según el teorema de COASE, esto pasa por falta de unos derechos de propiedad bien definidos y protegidos, no olvidando que los precios de mercado han sido caracterizados como “los precios de los derechos de propiedad... Solo aquello que se tiene derecho de exclusión puede ser objeto de compraventa”<sup>38</sup>

Del teorema de COASE planteado por Azqueta, se podría decir que la propiedad privada será una solución al problema de los precios para el medio ambiente y los recursos. Pero en si vemos en la experiencia que el problema no son los precios, ya que hay comunidades que cuidan su entorno y por el contrario la experiencia dice que la propiedad privada a llevado a la desaparición de especies y a la extinción de ecosistemas ya que el interés que prima es el financiero por encima de lo ecológico.

Según Azqueta, la razón es que, para quien lo tiene, es simplemente un activo que podría generarle rendimientos financieros ya sea por la venta de la madera en el caso de un bosque o la revalorización del mercado en el caso de un terreno, por lo que el bosque llega a ser para quien lo obtiene un depósito de madera, y deja atrás las múltiples funciones y el sistema natural que allí se desarrolla, además de lo que este ofrece y cumple y que no se pueden capitalizar.

Siendo el valor social diferente al valor privado, lo que impide una utilización y una gestión óptima desde un punto de vista económico. Igualmente la privatización no es garantía de una mejor gestión dice Castiblanco coincidiendo con Azqueta en el aspecto en que no se puede esperar a que los derechos de propiedad solucionen

---

<sup>36</sup> Ibid. 7. Pág. 8

<sup>37</sup> Ibid. 7. Pág. 9 - 11

<sup>38</sup> Ibid. 7. Pág. 9 - 11

el problema del medio ambiente, ni que la creación de un mercado para ello sea la solución, lo que nos sitúa en el punto de partida, “*en la necesidad de valorar estos servicios, para poder actuar en consecuencia*”<sup>39</sup>.

*“Es aquí donde la racionalidad de los agentes entra en juego y es esta la que se debe evaluar respecto al medio en que viven, porque no se trata de quien es el dueño o quien rige los recursos, se trata de la conciencia racional que se tiene hacia ellos dependiendo de si es propietario o no”*<sup>40</sup>.

Castiblanco dice que “el desconocimiento de las relaciones ecológicas impide que se haga una valoración desde la disponibilidad a pagar justa, ya que esta respuesta depende de la información o de la educación que la persona posea, entonces el valor que se obtenga estará basado en el supuesto de la racionalidad del agente, suponiendo un grado de información hacia el bien”<sup>41</sup>, pero “la falta de una herramienta mas eficaz, lleva a que la valoración contingente sea la mas aplicable a estos casos, no hay mas remedio que tratar de hacerlos AZQUETA (1994).

Además, tomando en cuenta que estamos surgiendo en un mundo donde el mercado y los precios formaron su propio imperio, la cultura del consumismo esta llevando al limite los recursos naturales, la sustitución de bosques por plantaciones productoras no toma en cuenta las consecuencias para las especies que de allí se nutren, el tema de mercado a llevado a que se tenga en cuenta un sistema de rotación de la producción mercadeable, es decir se toma en cuenta aquello que es necesario para el hombre, sin importar todo el proceso ecológico que se esta quebrando y llevando a la desaparición.

Estamos frente a la pérdida de ecosistemas, que no solo afecta aquellas especies que viven en aquellos hábitats, si no al peligro inminente al que la especie humana se tendrá que enfrentar en el futuro por el mercado liquido, donde la fuente reguladora será el mercado y los precios, es por esto que como lo plantea Téllez

---

<sup>39</sup> Ibid. 7 pág. 12

<sup>40</sup> Ibid. 7 pág. 20

<sup>41</sup> CASTIBLANCO R. Carmenza, Enlaces y Limitaciones de la Valoración Económica de los Bienes Y Servicios Ambientales. IDEA – UN. (Instituto de Estudios Ambientales)

(2009), “restaurar las pautas naturales de escurrimiento hacia los sistemas fluviales, ordenar el riego, el uso de productos químicos y los residuos animales, y limitar la contaminación industrial del aire son medidas de vital importancia, para mejorar la sostenibilidad general y calidad del abastecimiento de agua”<sup>42</sup>.

Es así como dentro de un sistema donde impera el mercado y los precios, hay que adaptar las teorías y hacer las aplicaciones necesarias que contribuyan a la conservación desde la perspectiva dominante, ya que si el sistema imperante esta acabando con los recursos, debe haber una reacción contraria, como lo diría la teoría de newton “toda acción genera una reacción”. Se debe por tanto no caer en la tentación del sistema, si no, tener la razón bien puesta para medir las consecuencias y generar acciones en pro de la conservación de los recursos naturales, ya que estos son el sector primario de la economía, y sin este sector quizá todo estaría en una esfera de ilusionismo.

En este marco de mercado y cuantificable se hace necesario llevar a la esfera de los números aquello que solo tiene un valor cualitativo, moral o espiritual, para así poder plantear soluciones reales con base en los resultados, lo que lleva a plantear la siguiente metodología para la valoración del Cerro La Judía.

---

<sup>42</sup> TELLEZ Sánchez Rafael, Desarrollo Social Alternativo...Un Desafío. (2009). ISBN.

## 4. METODOLOGÍA DE VALORACIÓN

Las técnicas de medición para recursos no mercadeables es la creación de mercados artificiales a través de los cuales se puede designar un valor hipotético que represente este recurso, como se ha venido dando para la valoración de los recursos naturales, ya que estos necesitan un lugar en las políticas y decisiones de los gobiernos.

Uno de los métodos de medición directa es la EVALUACION CONTINGENTE, uno de los mas representativos en la evaluación ambiental, donde se mide la disponibilidad a pagar (DAP) y la disponibilidad a aceptar (DAA), de los cambios en el bienestar relacionados con cambios ambientales<sup>43</sup>, se trata de dimensionar económicamente los beneficios sociales generados por la provisión de bienes que no son mercadeables.

El sentido contingente se refiere a las condiciones en un momento y situación hipotéticos, es por esto que el carácter del estudio esta encaminado a la creación de un mercado hipotético que permita estimar el valor ambiental de un bien percibido por los consumidores o beneficiarios.<sup>44</sup>

Este método se desarrolla mediante la aplicación de encuestas o entrevistas a los individuos seleccionados para una muestra representativa, los que estarían dispuestos a pagar y cuanto por la conservación o mejora de un bien ambiental.<sup>45</sup>

### 4.1 OBJETIVOS DE LA METODOLOGIA

- Evaluar los beneficios de proyectos o políticas relacionados con la provisión de los bienes y/o servicios que no tienen un mercado<sup>46</sup>.

---

<sup>43</sup> Cruz Cerón Gabriel. Economía Aplicada a la Valoración de Impactos Ambientales, universidad de caldas. 2005

<sup>44</sup> Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Metodologías para la Valoración Económica de Bienes, Servicios Ambientales y Recursos Naturales. 2003

<sup>45</sup> Ibid. 43

- Estimar la disponibilidad a pagar (DAP) de las personas como una aproximación a la variación compensatoria (VC) para medir los beneficios económicos de las mejoras ambientales.<sup>47</sup>
- Estimar a disposición a aceptar (DAA) como una aproximación de la variación equivalente (VE) para medir el valor económico del daño producido por degradación del medio ambiente.<sup>48</sup>
- Para aspectos del trabajo se tomara en cuenta solo la disposición a pagar.

## 4.2 SUPUESTOS DE LA METODOLOGIA

La metodología toma tres supuestos importantes que son los mismos que se aplican para la microeconomía, como lo es la racionalidad del individuo frente a un mercado, información completa a cerca del producto, y la maximización de la utilidad tomando en cuenta la restricción de su propio ingreso.

Para aplicación del modelo se realizara aplicando la forma funcional lineal ya que se tienen valores monetarios y respecto a esos valores se hará el modelo econométrico, no se aplicara estimación paramétrica mediante modelos de tipo LOGIT y PROBIT porque estos son para medir la probabilidad de la disponibilidad a pagar, lo cual es irrelevante ya que en el muestreo todas las personas entrevistadas tienen una disponibilidad a pagar mayor a cero.  $DAP > 0$ , sin embargo existe una dicotomía en las respuestas ya que pueden existir personas que presentan una  $DAP = 0$ , que no se tomaron para la muestra haciendo de este

---

<sup>46</sup> Uribe Botero Eduardo, Mendieta López Juan Carlos, Rueda Haider Jaime, Carriazo Osorio Fernando; Introducción a la Valoración Ambiental y de Estudios de Caso. Universidad de los ANDES. 2003

<sup>47</sup> *Ibíd.* 43

<sup>48</sup> *Ibíd.* 43

un modelo experimental a mínima escala debido al tamaño de la muestra que fue seleccionada.

#### 4.5 MODELO DE VALORACION CONTINGENTE

Este modelo es esencialmente probabilístico, donde las respuestas dependen de atributos socioeconómicos del encuestado, como de los atributos de calidad y de cantidad del bien ambiental que se ofrece<sup>49</sup>.

Este método supone que el individuo accede a un mayor nivel de utilidad si accede a los beneficios que le provee el bien ambiental ofrecido, es decir:

***U1 donde hay una protección de bosque para garantizar el agua > U0 situación original.***

Para medir el cambio que se genera es necesario saber la disponibilidad de pago que tiene el individuo hacia esta mejora donde se establece una función de utilidad indirecta:

$$U = (Y, q, X)$$

Donde:

Y = representa el ingreso.

q = relaciona las circunstancias que rodea la decisión tomada (si o no)

X = es el vector de características a las personas entrevistadas.

A la pregunta ¿esta usted dispuesto a pagar B pesos para que se proteja el bosque de cerro la judía, para garantizar el agua para su familia y la cual proviene del mismo?

Si la situación es la siguiente:

$$U_1 - U_0 = u(Y - B, q^1, X) - u(Y, q^0, X), \text{ sea } \geq 0$$

El individuo responderá intuitivamente de que si. Donde:

q1 = es la situación donde se protege al bosque para garantizar el agua.

---

<sup>49</sup> Ibid 4

$q^0$  = es la situación original (desprotegido) e inseguridad sobre el recurso.

El índice de utilidad viene dado por  $h^*$ , es el componente observable de la utilidad, se denota como el producto total de los parámetros estimados y las variables explicativas, o sea el producto vectorial  $X\beta$ .

La condición para que se presente una respuesta positiva esta dada por:

$$h^1 - h^0 = [h(Y-B, q^1, X) + \varepsilon_i^1 > h(Y, q^0, X) + \varepsilon_i^0]$$

Y la probabilidad ( $P_1$ ) de que la respuesta sea positiva viene dada por:

$$P_1 = P [h(Y-B, q^1, X) + \varepsilon_i^1 > h(Y, q^0, X) + \varepsilon_i^0]$$

Donde  $\varepsilon_i^j$  ( $j = 0,1$ ) son variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas con media 0; este termino de error representa las influencias sobre la utilidad no observadas por el analista o el error aleatorio en el proceso de la misma elección.

La variación compensatoria como medida de bienestar donde la disponibilidad a pagar por  $q^1$  (donde asegura la provisión del servicio ambiental) se define en la cantidad de dinero en que se le disminuye el presupuesto a la persona por disfrutar del mejoramiento en el nivel de la provisión del servicio ambiental, denotado así:

$$u(Y - DAP, q^1) = u(Y, q^0),$$

Función de utilidad indirecta:

$$h(Y - DAP, q^1) + (\varepsilon_i^1 - \varepsilon_i^0) = h(Y, q^0)$$

Debido al termino aleatorio  $(\varepsilon_i^1 - \varepsilon_i^0)$  que es a su vez el componente del error aleatorio  $(\varepsilon_i)$  en la nueva función, la DAP es también una variable aleatoria; por ende la probabilidad de aceptar la oferta es también la probabilidad de que la DAP  $\geq B$ ; esta es una función de distribución acumulada que puede ser denotada como  $f(DAP)$ .

En la expresión anterior se establece que el valor esperado del error es 0, y por ende el cambio en la utilidad se mide como la diferencia entre utilidad indirecta en la situación final (con preservación del bosque) y la utilidad indirecta d la situación inicial u original, es decir:

$$\Delta h = [ h ( Y - B, q^1 ) - h(Y, q^0) ]$$

Bajo la deducción anterior, solo quedaría asignar una forma funcional operable empíricamente (formas lineales, exponenciales, etcétera) a la función de utilidad indirecta, y calcular el respectivo modelo econométrico para la obtención de los parámetros.

El índice de utilidad diferencial lineal ( $\Delta h$ ) en el modelo de utilidad aleatoria sin el efecto ingreso, usualmente es especificado como una función del nivel del monto **B**, y de un conjunto de variables socioeconómicas **S**, incluyendo un término constante ( $a^1 - a^0$ ), sin incluir el ingreso como argumento. Estas especificaciones básicas imponen el supuesto de la utilidad marginal constante del ingreso, lo cual simplifica la obtención del valor esperado de la disposición a pagar (**DAP**), Suponiendo que las funciones de utilidad siguen una forma funcional lineal, se tiene lo siguiente:

$$\Delta h = [ \alpha_1 + \beta (Y - B) ] - (\alpha_0 + \beta Y)$$

$$\Delta h = \alpha + \beta B, \text{ o sea}$$

$$\Delta h = \alpha - \beta (\text{DAP}), \text{ donde:}$$

$$\alpha = (\alpha_1 - \alpha_0)$$

En último si con el pago **B** que hace el consumidor, este queda en situación de indiferencia entre en nivel de utilidad inicial y el nivel de utilidad final, (es decir,  $\Delta h = 0$ ), entonces la disposición a pagar (DAP) por el bien ofrecido se despeja así:

$$\alpha - \beta (\text{DAP}) = 0, \text{ y finalmente:}$$

$$\text{DAP} = \alpha / \beta$$

La medida DAP se conoce con el nombre de disposición media a pagar, y representa como ya ha explicado, la cantidad monetaria que el consumidor esta dispuesto a pagar por un bien ambiental determinado.

Incluyendo el conjunto de características socioeconómicas del consumidor ( $z_i$ ), la probabilidad de una respuesta afirmativa por la disposición a pagar esta:

$$\text{Prob (SI)} = \beta_0 - \beta_1 (\text{DAP}) + \sum \beta_i Z_i$$

Despejando y dejando la DAP en este modelo es:

$$\text{DAP} = \beta_0 + \sum \beta_i Z_i / \beta_1$$

Si se planteara de forma funcional que sigue una distribución logística expresada como un modelo de utilidad (diferencial) aleatoria, será:

$$P_1 = e^{\Delta h} / (1 + e^{\Delta h}) = (1 + e^{-\Delta h})^{-1}$$

Donde  $\Delta h = (h^1 - h^0)$  y  $h^1$  representa la función de utilidad indirecta inicial y  $h^0$  es la función de utilidad indirecta reflejando la disminución de  $Y$  por el pago de  $B$  y el incremento en la calidad ambiental (generado por asegurarse del servicio ambiental) de  $q^0$  a  $q^1$ .

El valor esperado truncado de la variable aleatoria **DAP** puede ser obtenido a partir de la función de densidad acumulada, como sigue:

$$E [DAP] = \int_0^{\infty} (1 - F(DAP)) DAP$$

La integración es sobre los valores positivos de la DAP, ya que si existe una mejora en la utilidad, la DAP disposición a pagar teóricamente no puede ser negativa.

Los modelos se estimaran mediante *lineal*.

$$V_i = a_i + A_m$$

$$\Delta V = \alpha - \beta \text{pago}$$

$$DAP = a/a$$

El termino  $\alpha$  representa el intercepto aumentado, el cual absorbe la constante estimada y la influencia de las variables socioeconómicas sobre  $\Delta h$ . Así mismo,  $C$  representa la medida de tendencia central de la **DAP**.

## 4.6 MODELO DE VALORACION CONTINGENTE APLICADO

### 4.6.1 METODOLOGIA

Teniendo en cuenta la información a cerca de El Cerro La Judía y las conclusiones generadas a cerca de su importancia teóricamente, se realizó la aplicación del método de Valoración Contingente a esta zona partiendo de la hipótesis planteada,

donde la racionalidad de los habitantes hacia el valor del cerro puede ser muy baja y esto podría estar ocasionando el deterioro que se observa con el paso del tiempo, para lo cual se estimara una DAP por parte de los habitantes del cerro hacia una mejora en el ecosistema.

El Cerro La Judía está conformado por siete veredas que según el PMI, el número de predios por vereda es el siguiente:

Tabla 3. Total de predios presentados por cada Vereda por el PMI.

<b>VEREDA</b>	<b>NUMERO DE PREDIOS</b>
AGUA BLANCA	36
ALSACIA - MALAVAR	1
CASIANO	11
EL MORTIÑO	7
LA JUDIA	6
ROSA BLANCA	19
SAN IGNACIO	23

Para cumplir el objetivo del trabajo, el cual es medir la racionalidad de los habitantes de la zona con la DAP generada por el método de Valoración contingente se tomo como población objetivo los habitantes de cada vereda, utilizando el método estadístico por conglomerados, tomando un número de encuestas a personas por cada vereda que sea representativo para la muestra.

La disponibilidad a pagar estará determinada por veintidós variables más que se agrupan en información general del encuestado, escenario de valoración, y la pregunta de Disponibilidad A Pagar, la cual se realizo en formato abierto ¿Cuánto estaría usted dispuesto a pagar por la recuperación y mantenimiento del Cerro La Judía

#### 4.6.2 Obtención de Datos

El muestreo se realizó por medio de muestreo por conglomerados. Se eligió este método por ser más sencillo que el muestreo aleatorio simple o estratificado, tomando de cada vereda una muestra representativa respecto al número de predios existentes ya que la población es finita se puso un tope de muestra por encima de 30 que estadísticamente es normal.

Las encuestas para el muestreo se realizaron con base en la tabla presentada por el PMI, obteniendo la siguiente muestra:

Tabla 4. Total de predios por cada Vereda presentados por el PMI Vs La muestra.

VEREDA	PMI (numero de predios)	MUESTREO (PERSONAS ENCUESTADAS)
LA JUDIA	6	6
CASIANO BAJO	No presenta en el PMI	10
SAN IGNACIO	23	19
ROSA BLANCA	19	17
AGUA BLANCA	36	16
CASIANO ALTO	11	11
EL MORTIÑO	7	7
TOTAL		86

Casiano bajo no esta Registrado en el PMI pero se tomo en cuenta ya que los habitantes dicen que hace parte del cerro, El numero total de habitantes del Cerro La Judía es de 896 distribuidos en las diferentes veredas que conforman la zona, tomando una muestra de 86 personas que representan un 9,59% de la población total.

### 4.6.3 Explicación de Variables

Para llevar a cabo la encuesta se aplicaron 23 preguntas que hacen parte de las variables a utilizar, se dividen en tres secciones que se presentan a continuación.

#### 4.6.3.1 Variables Determinantes de la DAP aplicadas en la encuesta

##### Información personal

**X1 = Sexo:** hace referencia al género de la persona encuestada ya que puede influir positiva o negativamente en la respuesta a la valoración del ecosistema.

**X2 = Edad:** esta expresada en número, se refiere al número de años de la persona encuestada.

**X3 = Estado Civil:** se clasifico en un principio en dos (soltero o casado), pero se tuvo que agregar una opción más ya que muchas de las persona no solo son casadas o solteras.

**X4 y X5= Hijos y Número de hijos:** muestra si la persona tiene responsabilidades o esta pensando en el futuro de sus hijos a la hora de ofertar un valor a pagar.

**X6 = Es el encuestado jefe de hogar:** si la persona tiene mas personas a su cargo o dependen de ella para vivir, se supone un nivel de responsabilidad mayor si es jefe de hogar, es decir una DAP mayor.

**X7 y X8 = Es propietario de hectáreas de tierra y Cuantas Hectáreas:** puede mostrar si la relación es directamente proporcional a una mayor DAP o inversamente proporcional a la tenencia de tierras.

**X9 y X10 = Nivel Educativo y Años de Estudio:** al iguales que las dos variables anteriores el nivel de estudio puede mostrar una mayor DAP a mayor años estudiados.

**X11 = Ingreso Mensual Aproximado:** se da en pesos y se aproxima a un valor mensual ya que los agricultores obtienen sus ganancias por cosechas, cada temporada dependiendo del producto.

**X12 = Gasto Mensual:** El gasto mensual esta relacionado con el consumo en pesos del encuestado en el mes, este valor también esta aproximado a mensual ya que depende de la época y cultivos.

### **Relación del encuestado con el Cerro La Judía**

Se aplicaron preguntas respecto al cerro y al ecosistema como tal para saber el nivel de información a cerca del mismo, con respuesta binaria.

**X13 = ¿Sabe los efectos negativos que le ocurren al cerro con la expansión de cultivos?**

**X14 = ¿Sabe cuales son las áreas de protección para reserva y por lo tanto no se X deben talar, o cultivar en ellas?**

**X15 = ¿Tiene información de los proyectos que se llevan a cabo en el cerro para la conservación y restauración?**

**X16 = ¿Participa en alguno de ellos?**

**X17 = ¿Sabe del agotamiento del agua por tala de bosque y mal uso del suelo?**

**X18 = ¿Considera importante el Cerro La Judía como proveedor de servicios, agua, turismo, producción?**

**X19 = ¿Considera que es importante llevar a cabo estrategias de conservación y restauración del Cerro La Judía?**

### **Información a cerca de la Disponibilidad A Pagar**

Esta información es la clave para el estudio ya que se esta midiendo la racionalidad del encuestado, para lo cual se establecieron cuatro preguntas de referencia:

**X20 = ¿Estaría dispuesto a pagar por una mejora en la calidad ambiental del Cerro La Judía?**

**X21 = ¿Considera que es mejor mensual, semestre, anual?**

**X22 = ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por la recuperación y mantenimiento del cerro La Judía?**

**X23 = Si le ofrecieran un pago por mantener el cuidado el bosque en vez de usar la tierra para cultivo, ¿Cuánto estaría dispuesto a recibir por ello?**

Para el análisis se tienen numeradas las variables de X1 a X23, donde se agrupan de la siguiente manera, de X1 a X12 presenta las variables de información general del encuestado, de X13 a X19 capta información acerca de la relación de la persona con el Cerro o Escenario de Valoración y finalmente de X20 a X23 Capta información acerca de la Disponibilidad a Pagar y adicionalmente Disponibilidad a Recibir, pero para efecto de estudio solo se usara la DAP.

Las Variables X13 a X19 estiman que tan relacionados están los agentes con el ecosistema, dejando de lado la importancia que tiene para ellos en cuanto a la producción, en cuanto se espera que quienes tengan mas tiempo de vivir en el Cerro tengan una disponibilidad Mayor a Pagar, aunque existe el riesgo que quienes tienen acceso a los servicios continuamente sin pagar, no estén dispuestos a pagar por algo que ya obtienen históricamente del cerro gratis.

#### **4.7 Estimación del modelo**

Se halla el modelo econométrico por medio de la aplicación del programa STATA 10. Tomando las variables en total:

Tabla 5. Modelo estimado con el total de las variables.

Source	SS	df	MS			
Model	1.8456e+10	15	1.2304e+09	Number of obs =	88	
Residual	1.6246e+10	72	225639182	F( 15, 72) =	5.45	
Total	3.4702e+10	87	398868861	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.5318	
				Adj R-squared =	0.4343	
				Root MSE =	15021	

x22	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
x1	14276.31	7193.024	1.98	0.051	-62.72287	28615.34
x2	-155.6677	233.4055	-0.67	0.507	-620.9531	309.6176
x3	-6497.565	4011.753	-1.62	0.110	-14494.85	1499.718
x4	-5643.235	10768.09	-0.52	0.602	-27109.03	15822.56
x5	-610.0476	536.5783	-1.14	0.259	-1679.697	459.6017
x6	-18192.25	13745.19	-1.32	0.190	-45592.78	9208.293
x7	6862.209	4596.086	1.49	0.140	-2299.922	16024.34
x8	54.7646	137.1006	0.40	0.691	-218.5404	328.0696
x9	6783.791	6369.055	1.07	0.290	-5912.689	19480.27
x10	-2520.996	1156.788	-2.18	0.033	-4827.011	-214.9802
x11	.0136264	.0063192	2.16	0.034	.0010293	.0262234
x12	-.0081625	.0060691	-1.34	0.183	-.0202609	.003936
x13	(dropped)					
x14	6550.186	4473.796	1.46	0.148	-2368.163	15468.54
x15	-17520.23	5502.109	-3.18	0.002	-28488.49	-6551.979
x16	(dropped)					
x17	(dropped)					
x18	(dropped)					
x19	(dropped)					
x20	(dropped)					
x21	-2904.476	3254.875	-0.89	0.375	-9392.951	3583.998
_cons	69443.01	25210.46	2.75	0.007	19186.88	119699.1

#### 4.7.1 Análisis de Resultados

De acuerdo con la siguiente forma funcional obtenida del proceso anterior podemos decir que las variables significativas para estimar el modelo son:

$$DAP = \beta_0 69443 + \beta_1 14276 - \beta_{10} 2520 + \beta_{11} 0,014 - \beta_{15} 17520 + \varepsilon$$

Se puede observar que para el modelo las variables más influyentes en el valor a pagar son el Género, el nivel o años estudiados, ingreso mensual aproximado y la información que se tiene a cerca de los proyecto que se llevan a cabo en el Cerro, lo cual quiere decir que a la hora de racionalizar monetariamente respecto al valor del cerro es importante si se es hombre o mujer ya que la cifra puede resultar 14.276 pesos más significativa si es mujer, mientras se esperaba que si las personas estaban más relacionadas con el ecosistema tuvieran una disponibilidad

a pagar positiva, los resultados muestran que cuando se tiene información acerca de los proyectos realizados en el cerro hay una disminución en la disponibilidad a pagar de 17.520 pesos, al igual que afecta negativamente los años de estudio que se tiene ya que por cada año de estudio se muestra una disminución en el DAP de 2.520 pesos, y se tiene que por cada peso de ingreso aproximado hay una mayor disponibilidad a pagar de 0,014 pesos.

Es decir que si una mujer, que posee 10 años de estudio, tiene un ingreso de 500.000 pesos mensual, tiene información a cerca de los proyectos desarrollados en el Cerro La Judía tendrá una disponibilidad a pagar (DAP) de:

$$DAP = \beta_0 69443 + (1)14276 - (10) 2520 + (500.000) 0,014 - (1) 17520 + \varepsilon$$

$$DAP = 47.999$$

47.999 pesos por el cuidado y mantenimiento del ecosistema en el que vive. Es decir por la conservación del Cerro La Judía.

Presentando el Resumen estadístico de los datos obtenidos por STATA 10, se obtiene la siguiente tabla de datos.

Tabla 6. Resumen estadístico de los datos obtenidos por STATA 10.

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
x1	88	1.136364	.3451409	1	2
x2	88	45.38636	16.43897	22	84
x3	88	2.125	.5427156	1	3
x4	88	1.034091	.1825026	1	2
x5	88	6.25	4.614445	0	21
x6	88	1.045455	.2094926	1	2
x7	88	1.272727	.447914	1	2
x8	88	9.636364	13.22587	0	60
x9	88	2.102273	.6072318	1	4
x10	88	5.590909	2.992851	1	14
x11	88	816868	1408998	12757	7973978
x12	88	842685.3	1405411	12757	7900000
x13	88	1	0	1	1
x14	88	1.681818	.4684397	1	2
x15	88	1.829545	.3781866	1	2
x16	88	1.829545	.3781866	1	2
x17	88	1	0	1	1
x18	88	1	0	1	1
x19	88	1	0	1	1
x20	88	1	0	1	1
x21	88	2.181818	.7811788	1	3
x22	88	22431.82	19971.7	2000	100000

Se puede observar una DAP media de \$22.432 pesos por restauración y cuidado del Cerro la judía, y un ingreso medio de \$816.868 pesos mensual, ya que la DAP depende positivamente del ingreso mensual aproximado.

#### 4.7.2 Resultados Obtenidos

Los resultados obtenidos fueron determinados siguiendo el procedimiento para clasificar el modelo adecuado con el programa estadístico STATA 10, realizando las regresiones correspondientes para obtener la forma funcional adecuada y posterior análisis, teniendo en cuenta el modelo funcional de Valoración Contingente y DAP.

Obteniendo un modelo lineal como resultado, donde habitualmente se escribe así:

$$DAP = \beta_0 69443 + \beta_1 (\text{genero}) 14276 - \beta_{10} (\text{años de estudio}) 2520 + \beta_{11} (\text{Ing. men aprox}) 0,014 - \beta_{15} (\text{información}) 17520 + \varepsilon$$

Analizados los Datos anteriores y obteniendo como respuesta al planteamiento hecho al inicio del trabajo donde se planteaba que la baja racionalidad monetaria de los pobladores del Cerro La Judía esta afectando este ecosistema, se puede decir que personas con mayor nivel de estudio y con información acerca de los proyectos tiene una tendencia negativa de influencia hacia su disponibilidad a pagar, ahora la pregunta que cabe hacer es, ¿Por qué cuando los pobladores conocen de los proyectos realizados en el Cerro La Judía son mas negativos con su Disponibilidad a Pagar?

## 5. CONCLUSIONES

En el desarrollo del presente trabajo se hallaron factores que influyen a la hora de plantear un valor a pagar por el cuidado del ecosistema del Cerro La Judía, que aunque son pocas las variables significativas son clave para el análisis posterior a la aplicación de proyectos que contribuyan a la conservación de este.

De la forma funcional lineal para la ecuación econométrica de valoración contingente se halló que cuatro variables son las más importantes o influyentes a la hora de tomar la decisión de una DAP, el género y el ingreso aproximado influyen positivamente en la toma de decisión y los años de estudio y la información acerca de los proyectos que allí se han gestado influyen negativamente.

El modelo empírico de valoración contingente aplicado y los resultados de la regresión presentan que las variables son significativas para el modelo en un 53% y una variable que quizá hubiera aportar positivamente a la DAP resultó ser un aporte negativo en el modelo como fue  $X_{10}$  o  $\beta_{10}$ , los años de estudio que por cada año de estudio existe una DAP de \$2.520 pesos.

Se pudo observar durante las entrevistas el resultado de, por que, si las personas conocen los proyectos realizados en el Cerro tienen un efecto inverso a la hora de su DAP, será observable en los datos ya que está representado por la variable  $\beta_{15}$ , lo cual es importante recalcar que la población está cansada de tantos proyectos “inútiles” que solo incomodan a la población.

Los datos muestran que el ingreso no es un obstáculo para la DAP ya que influye positivamente en \$0,014 por cada peso de ingreso obtenido, y es porque las

personas a veces ganan poco pero están dispuestas a aportar a veces mucho mas de lo que alguien con salario mayor aportaría.

Se puede encontrar que un hombre esta dispuesto a pagar menos que una mujer por mantener el ecosistema en optimas condiciones, lo que quiere decir que las mujeres se preocupan mas por el futuro de la oferta de servicios ambientales. Esto se debe a que son ellas las que cuidan a sus hijos y a veces son jefes de hogar con doble responsabilidad.

Teniendo en cuenta la media de una DAP y la media del ingreso mensual aproximado se tiene que se esta dispuesto a disminuir su utilidad en 2,7%, teniendo en cuenta que existen familias que solo tienen un ingreso mensual de 100.000 pesos este valor puede ser significativo.

Se tiene una sumatoria de disponibilidad a pagar por conservación o mantenimiento de este ecosistema que podría ser un recaudo de \$22.436 que es la media de DAP por 896 habitantes del Cerro La Judía, para un total de \$20.102.656.

El Método de Valoración Contingente no solo aporta datos estadísticos si no también enriquecedores ya que se esta en contacto con la zona de estudio y quienes están implicados directamente, ningún otro estudio podría aportar el universo de información que se obtiene de la aplicación de este método a la Valoración de un recurso Natural tan Importante como lo es El cerro la Judía.

La DAP que tienen los habitantes del Cerro fue un valor exento de medidas estatales, suponiendo que el valor dado seria administrado legalmente y para sus fines en 100%, es decir este valor fue planteado no teniendo en cuenta las entidades que allí hacen presencia y agentes del estado encargados del cuidado del Cerro, además se tiene en cuenta que esta a precios de 2009.

Con base en los resultados obtenidos de la aplicación empírica de esta metodología al Cerro La Judía, los gobiernos de turno de Floridablanca en conjunto con la CDMB podrían tomar decisiones sobre la viabilidad de aplicar allí proyectos de rehabilitación de la zona como ecosistema importante para el desarrollo de Floridablanca.

Existen métodos de valoración ambiental, como los precios hedónicos, costos de viaje, conjoint o conjunto, función de producción, entre otros. Son métodos que ayudan al análisis, la aplicación de este método, Valoración Contingente es solo uno de los diferentes tipos de valoraciones económicas ambientales que existen para asignar o estimar valores racionales a un bien ambiental, con la diferencia de que este método por medio de la DAP hace referencia a un recurso que no tiene o no a tenido cabida en el mercado como lo son los recursos naturales, ecosistemas integrados como el Cerro La Judía.

## BIBLIOGRAFIA

ANGEL Maya, Augusto, (2001), El retorno de Ícaro, Cali – Colombia, CEADES, (Centro de Estudios Ambientales Para el Desarrollo Sostenible).

AZQUETA Oyarzun, Diego. (1994), valoración económica de la calidad ambiental, Madrid, McGraw-Hill.

BOWLER Peter J. (1992), Historia Fontana de las Ciencias Ambientales, México, Fondo de Cultura Económica.

CASTIBLANCO Rozo, C. (2006) “alcances y limitaciones de la valoración económica de los bienes y servicios ambientales” Informe preliminar.

CRUZ Cerón Gabriel. (2005). Economía aplicada a la valoración de impactos ambientales, Manizales, Universidad de Caldas.

EMPRESA MUNICIPAL DE ASEO DE FLORIDABLANCA CORPORACION COLOMBIANA DE INVESTIDACIONES AMBIENTALES. Informe Final del Estudio de Formulación del Plan de Manejo Ambiental del Cerro La Judía – Fase II. (2008).

ESCOBAR, Arturo. (1999). El Final del Salvaje, Naturaleza, Cultura y Política en la Antropología contemporánea. Bogotá – Colombia, CEREC.

FAO (Food and agriculture organization of the United Nations) STATE OF THE WORLD'S FOREST 2009, Rome 2009

FIGUEROA Johann P, REYES B. Fahiesa. Caracterización de la entomofauna acuática y su relación con los parámetros físicos y químicos en el Río Frío (Santander).

JACOB François, (1988). La Lógica De Lo Viviente, Barcelona, SALVAT.

GUALDRON Rueda J. A. (2006), Estudios del Plan de Manejo Integral del Cerro La Judía, Fase I.

GUJARATI, Damonar. (1998), Econometría McGraw-Hill, tercera edición, Bogotá - Colombia.

LEON Carmelo J. (1995), el método dicotómico de valoración contingente: una aplicación a los espacios naturales en gran canaria. Universidad de las palmas en gran canaria. Investigaciones económicas volumen XIX.

McMULLAN, MORGAN Y MURRAY. (1981), Recursos Energéticos, Barcelona, Blume Ecología.

MENDEIETA J. C. (1999), Manual de valoración económica de bienes no mercadeables, Facultad de Economía – PEMAR, Universidad de los Andes, Santa Fe de Bogotá.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL.  
Metodología Para la Valoración de Bienes y Servicios Ambientales y Recursos Naturales. (2003)

Pérez L. Cesar. (2006), Problemas resueltos de Econometría, Instituto de estudios Fiscales, Universidad Complutense de Madrid.

PRIMACK R. ROZZI R. FEINSINGER P. RODOLFO D. Y MASSARDO F. (2001)  
Fundamentos de la conservación biológica, perspectivas latinoamericanas. Fondo de cultura económica.

TELLEZ Sánchez, Rafael. (2009), Desarrollo Social Alternativo... Un desafío, UIS, (Universidad Industrial de Santander) Bucaramanga – Colombia, ISBN.

URIBE E. MENDIETA J. C. JAIME H. Y CARRIAZO F. (2003). Introducción a la valoración ambiental y estudios de caso, Bogotá, CEDE UNIANDES.

### **PAGINAS WEB**

MACHIN H. María M. Valoración económica de los recursos naturales: perspectiva a través de los diferentes enfoques de mercado.

<http://www.upr.edu>

PLANEACION DE FLORIDABLANCA

[www.floridablancasig.com](http://www.floridablancasig.com)

Valoración de los bosques: contexto, problemas y directrices

<http://www.fao.org>

Global Forest Watch

<http://www.globalforestwatch.org>

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE. (2003)

GEO América Latina Y el Caribe perspectivas del medio ambiente. (2003)

<http://books.google.com.co>

Bird Life International

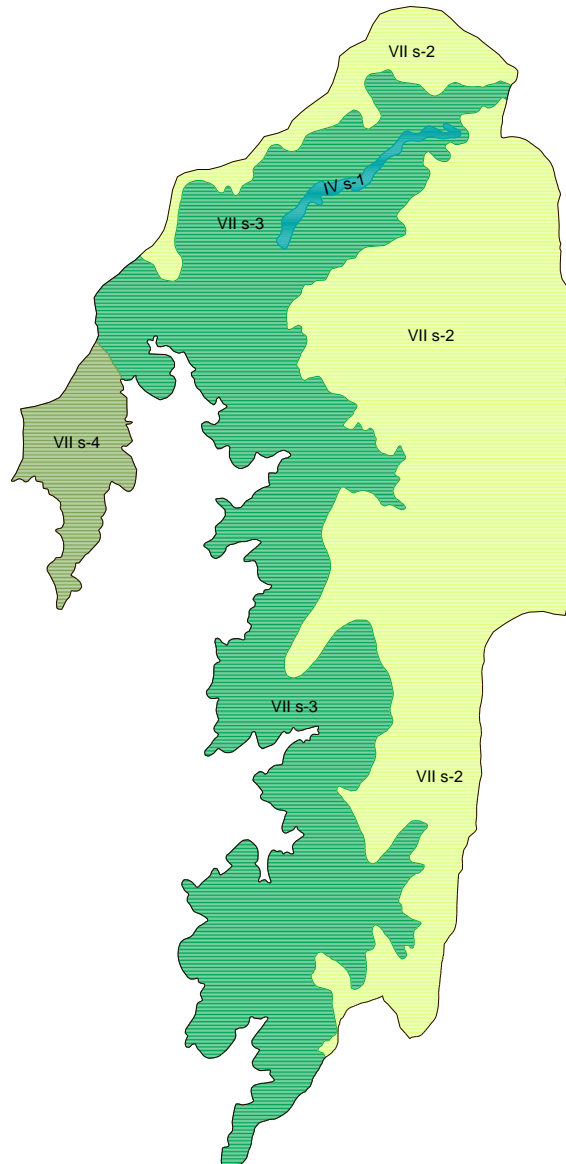
<http://www.birdlife.info/neotropical>

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt

<http://www.humboldt.org.co>

## **ANEXOS**

**Anexo A.**  
**Mapa del Cerro La Judía**



Mapa obtenido de PMI Cerro La Judía 2006

**ANEXO B**

## IMÁGENES DE ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCION

### MONO NOCTURNO







### ABURRIA ABURRI (PAVA NEGRA)



Imágenes obtenidas del PMI Cerro La Judía 2006

## ANEXO C

### Clasificación agrologica de los suelos del Cerro La Judía

Color	Grupo Manejo	Simbolo	FACTORES LIMITANTES	USO ACTUAL
	IVs-1	Mib	Profundidad efectiva menor de 100 cm profundidad moderada.	Agricultura: maiz, hortalizas y ganadería extensiva.
	Vlls-2	FRg MRg LRg SRg	Laderas muy empinadas y fertilidad baja a moderada.	Bosque, pasto y cultivos de subsistencia.
	Vlls-3	RRf MRf	Laderas muy empinadas y fertilidad baja a moderada.	Laderas empinadas y fertilidad baja a moderada.
	Vlls-4	FRg1 HRg1 RRg1	Laderas muy empinadas y fertilidad baja a moderada.	rastrajo, bosque, pastos y cultivos de subsistencia.

Color	Grupo Manejo	Simbolo	USO POTENCIAL	RECOMENDACIONES
	IVs-1	Mib	Cultivos de hortalizas	Controles fitosanitarios, fertilizacion, preparacion de los suelos con labranza minima.
	Vlls-2	FRg MRg LRg SRg	Bosques protectores y de produccion comercial.	Reforestacion y conservacion del bosque.
	Vlls-3	RRf MRf	Agricultura intensiva al nivel de fincas y pastos.	fertilizacion y encalamiento. Evitar los cultivos limpios. Reforestacion en las laderas inferiores.
	Vlls-4	FRg1 HRg1 RRg1	Bosques protectores y de produccion comercial.	Reforestacion y conservacion del bosque. No se deben sembrar cultivos limpios.

Tabla obtenida de PMI Cerro La Judía 2006

## ANEXO D

### FOTOGRAFIA EVIDENCIA DEL AVANCE DE CULTIVOS HACIA EL PICO



Fotografía tomada del PMI. 2005 - 2006

---

<sup>i</sup> Corporación Autónoma regional para la defensa de la Meseta de Bucaramanga)

<sup>ii</sup> ENSO: (El Niño – Southern Oscillation), Oscilación del sur El Niño. Es la Condición Climática que se denomina El Niño, que debido al cambio en el patrón del movimiento de las masas de aire desencadena el calentamiento de las aguas sudamericanas; sucediendo en América del Sur, Indonesia y Australia.

<sup>iii</sup> CCCSR: Colombiano de Construcciones Cismo Resistentes.