

BIBLIOTECA WILSON POPKOW  
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA  
APARTADO 03  
TEGUCIGALPA HONDURAS

# Valoración económica del área forestal del Uyuca utilizando el método contingente

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar  
al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado  
Académico de Licenciatura.

301013

301013

Presentado por

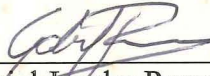
**Gabriel Jacobo Ramos Armijos**

MICROISIS:	_____
FECHA:	_____
ENCAD:	_____

Zamorano-Honduras  
Abril, 1999

967

El autor concede a Zamorano permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para fines educativos. Para otras personas físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.



Gabriel Jacobo Ramos Armijos

MICROISIS:	_____
FECHA:	_____
ENCARCADO:	_____

Zamorano-Honduras  
Abril, 1999

BIBLIOTECA WILSON FORNOS  
ESUELA AGRICOLA PANAMERICANA  
APARTADO 99  
TEGUCIGALPA HONDURAS

## DEDICATORIA

A Dios

A nuestro planeta

A mi familia

## AGRADECIMIENTOS

A mis padres y a mi hermana por siempre estar a mi lado, sin su fuerza espiritual y apoyo incondicional, nada de esto hubiera sido posible.

A Ana, por todos los momentos maravillosos vivido durante estos dos años... que no sean solamente recuerdos.

A mis amigos en la distancia, Pablo y Luis Felipe, por su amistad incondicional y apoyo en todo momento.

A mis grandes amigos Carlos Gerle, Paulina Naranjo, Carlos Gallegos y Douglas Fuentes por sus consejos y por siempre estar a mi lado.

Al doctor Freddy Arias, por haber sido más de lo que debía como asesor y porque siempre estuvo dispuesto a brindarme su ayuda y orientación, para la realización de este estudio.

A Fernando Mendoza por su gran preocupación y valiosa ayuda a lo largo de la realización de este trabajo; igualmente al doctor George Pilz por aclararme muchas dudas.

A Nelson Montoya, por haber tenido confianza en mí facilitándome la entrada al departamento y haciendo posible que cuente con ayuda financiera.

A Beatriz Ordoñez por todo su apoyo en el aspecto del manejo del presupuesto de investigación. A Aníbal, por estar siempre dispuesto a ayudarme con el transporte durante el trabajo de campo.

Al personal del departamento de Economía, especialmente a Paty, Miriam, Suyapa y Rosalba, por toda su colaboración.

## AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES

Agradezco al proyecto PRODERCO-EAP, por la financiación parcial de mis estudios en el Programa de Ingeniería Agronómica.

Agradezco al proyecto de Investigación en Políticas Agrícolas y Base de Datos (AID, PL-480) por haber financiado este proyecto especial.

## RESUMEN

Ramos, Gabriel 1999. Valoración económica del área forestal del Uyuca utilizando el método contingente. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, El Zamorano, Honduras. 139 p.

La degradación de los bosques hondureños es un hecho latente debido a los incendios y a la deforestación, problemas enraizados en factores económicos y a que los recursos naturales se caracterizan por exhibir externalidades que el sistema de mercado no es capaz de percibir. La situación de la zona del Uyuca es similar, pero su problema se limita a los incendios forestales; Zamorano a través del tiempo ha procurado preservarla aunque aparentemente esta inversión no resulta rentable. Hay que considerar que el valor económico de un recurso natural está compuesto de valores de uso y de no uso; las metodologías de valoración económica tratan de determinarlos para que se pueda hacer un análisis de costo-beneficio ambientalmente justo. Mediante la valoración contingente, que es aplicable a las condiciones de Honduras, se determinó que los beneficios sociales que trae la preservación del Uyuca son de L.1,417,151.67 por año, cifra determinada mediante una encuesta aplicada a ocho comunidades aledañas y que se puede incorporar dentro de la evaluación económica del programa de protección del Uyuca conducido la EAP. Se distinguió dos grupos de personas, las que participan en las brigadas de combate de incendios del proyecto UNIR y las que no lo hacen, preguntándoles cuanto estarían dispuestos a pagar por preservar el Uyuca utilizando un vehículo de pago basado en trabajo voluntario de prevención y combate de incendios. Existe diferencia estadísticamente significativa entre la disposición a pagar de cada grupo y entre las comunidades estudiadas, diferencias fundamentadas en características socioeconómicas críticas que se determinaron mediante un análisis de regresión múltiple y que pueden servir para que las instituciones dedicadas a la conservación de recursos naturales enfoquen sus esfuerzos hacia ellas. Se determinó que las políticas forestales nacionales han logrado resultados ambiguos en materia de control de la deforestación y protección forestal, siendo necesaria una participación más activa de COHDEFOR y de las comunidades. Además en el área de estudio se ha logrado una disminución significativa en el área boscosa quemada por año gracias a un gran esfuerzo de Zamorano y a la participación comunitaria, aunque aún es necesario trabajar en la prevención y la solución de las causas sociales de los incendios.

**Palabras claves:** Beneficios sociales, externalidades, método de valoración contingente, regresión múltiple, valoración económica, valores de uso y de no uso, vehículo de pago.

## NOTA DE PRENSA

### **Midiendo lo intangible: valoración contingente de la montaña del Uyuca**

Tradicionalmente, solamente se han percibido a los recursos naturales como fuentes potenciales de productos forestales tradicionales como son la madera y la leña. Sin embargo su valor real va más allá ya que se conoce que los bosques nos proveen de servicios tales como la producción de agua y el mejoramiento del aire, pero resulta difícil estimar el valor de estos beneficios que se distribuyen en la sociedad en general. Esta dificultad en la estimación de los beneficios de la preservación de los recursos naturales, causa que generalmente estos sean subvalorados lo que desemboca en su degradación. Una posible manera solucionarlo es mediante una valoración "justa" ambientalmente hablando, para lo cual existen metodologías especializadas en lograr este objetivo.

En Zamorano, Honduras, el investigador se propuso validar el método de valoración contingente que permite captar dichos beneficios sociales. El estudio se realizó en ocho comunidades ubicadas en la zona aledaña a la montaña del Uyuca, la cual tiene características muy particulares, ya que Zamorano durante las últimas décadas ha tenido una gran influencia, con el objetivo de preservar el bosque y obtener beneficios indirectos como agua, mejor clima y un hermoso paisaje. Sin embargo en la zona se tiene serios problemas con los incendios forestales, para lo cual se han tomado varias iniciativas como el fomento de la participación comunitaria en el combate de fuegos, mediante las brigadas de combate de incendios del proyecto UNIR, que han tenido efectos positivos en la reducción del área quemada anualmente como producto de incendios forestales.

En las comunidades se preguntó directamente a las personas, cuanto estarían dispuestas a trabajar por preservar el bosque del Uyuca, por medio de una encuesta cuidadosamente diseñada, estimándose que los beneficios sociales intangibles que trae la preservación del Uyuca son de L. 1,417,151.67 por año, cifra que representa el valor del bosque del Uyuca por el simple hecho de existir, de las funciones naturales que este provee y de la percepción de la gente acerca de la posibilidad de tener un beneficio del bosque en el futuro. El tomar en cuenta estos beneficios sociales dentro de la evaluación de los programas de preservación del Uyuca, los tornaría inmediatamente más rentables.

Resultó interesante que las personas que participan activamente en la preservación del bosque a través del proyecto UNIR, dieron un mayor valor a los recursos naturales existentes en la montaña, lo cual se puede explicar porque tienen una situación socioeconómica diferente, siendo más educados, más jóvenes y haber participado más en proyectos de desarrollo que las personas que no forman parte de dichas brigadas.

Además las motivaciones que influyen sobre la percepción de la gente acerca del Uyuca, también varían según su nivel de participación en la preservación del mismo. Si un proyecto de desarrollo desea aumentar la participación comunitaria en este aspecto deberá enfocarse a trabajar con personas jóvenes, con familias grandes, que vivan cerca del Uyuca, que hayan participado en proyectos de desarrollo anteriores y vean su futuro con ojos críticos.

Sin embargo, al trabajar con la gente que actualmente ya participa en las brigadas de combate de incendios, los esfuerzos se deberían enfocar en las personas que conocen los beneficios de preservar el Uyuca, viven cerca del mismo y no lo aprovechan de manera inconsciente. En cambio con las personas que no participan, lo más productivo sería trabajar con personas jóvenes y propietarias de fincas grandes.

Se puede notar la importancia de la participación comunitaria en la protección de los bosques y la experiencia adquirida en la zona del Uyuca resultaría muy útil aplicarla en el ámbito nacional, donde se han tenido serios problemas en el control de los incendios forestales y la deforestación.

## CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Página de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Agradecimiento a patrocinadores.....	vi
Resumen.....	vii
Nota de prensa.....	viii
Contenido.....	x
Indice de cuadros.....	xiv
Indice de figuras.....	xvii
Indice de anexos.....	xix
<b>1. INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	1
1.2 JUSTIFICACION DEL ESTUDIO.....	1
1.3 OBJETIVOS.....	2
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	2
1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	2
1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES.....	3
1.5 HIPOTESIS.....	3
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>4</b>
2.1 RECURSOS FORESTALES DE HONDURAS.....	4
2.2 INCENDIOS FORESTALES EN HONDURAS.....	6
2.2.1 Causas.....	6
2.2.2 Consecuencias.....	7
2.2.3 Iniciativas y soluciones.....	8
2.2.4 Políticas forestales de Honduras.....	10
2.2.5 Legislación actual de bosques y prevención de incendios.....	15
2.2.5.1 Situación del Uyuca.....	15
2.2.6 Limitaciones de las políticas forestales.....	17
2.3 VALORACION ECONOMICA DE RECURSOS NATURALES.....	18
2.3.1 Importancia.....	18
2.3.2 Externalidades.....	20
2.3.3 Valor económico total de un recurso natural.....	21
2.3.3.1 Valor de uso.....	22
2.3.3.2 Valor de no uso.....	22
2.3.4 Métodos de valoración económica.....	23

2.3.4.1	Valoración utilizando mercados convencionales.....	23
2.3.4.2	Valoración mediante mercados implícitos.....	24
2.3.4.3	Valoración usando mercados contruoidos.....	25
2.4	<b>VALORACION CONTINGENTE.....</b>	<b>27</b>
2.4.1	Definición y supuestos básicos.....	27
2.4.2	Disposición a pagar.....	29
2.4.3	Estimación del valor del recurso.....	30
2.4.4	Encuestas.....	31
2.4.5	Sesgos a evitar.....	32
2.4.6	Críticas al método.....	34
2.4.7	Experiencias en América Latina.....	35
3.	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>38</b>
3.1	<b>INFORMACION SECUNDARIA.....</b>	<b>40</b>
3.1.1	Descripción del área de estudio.....	40
3.1.1.1	Tenencia y uso de la tierra.....	40
3.1.1.2	Poblaciones aledañas al área forestal del Uyuca.....	41
3.1.2	Selección de las localidades para el estudio.....	42
3.1.3	Brigadas de combate de incendios del Proyecto UNIR.....	45
3.2	<b>LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACION PRIMARIA.....</b>	<b>48</b>
3.2.1	Población meta.....	48
3.2.2	Tamaño de la muestra.....	48
3.2.3	Encuesta.....	49
3.2.3.1	Factores socioeconómicos.....	49
3.2.3.2	Nivel de ingresos familiares.....	49
3.2.3.3	Percepción del Uyuca.....	50
3.2.3.4	Objetivos económicos de los pobladores.....	50
3.2.3.5	Valor económico del Uyuca.....	50
3.2.4	Prueba preliminar.....	52
3.3	<b>ANALISIS DE LA INFORMACION.....</b>	<b>52</b>
3.3.1	Determinación del valor económico no de mercado del Uyuca (VEU).....	52
3.3.2	Análisis estadístico.....	53
3.3.2.1	Definición de variables.....	53
3.3.2.2	Construcción de índices.....	54
3.3.2.3	Comparación de las DAP estimadas por los dos vehículos de pago.....	55
3.3.2.4	Comparación entre los valores económicos de los dos estratos.....	57
3.3.2.5	Comparación de los valores económicos por comunidad.....	57
3.3.2.6	Análisis de regresión.....	57
3.3.2.7	Significancia estadística.....	58
3.3.3	Análisis de políticas.....	58
3.3.3.1	Eficacia de las políticas nacionales.....	58
3.3.3.2	Eficacia de las políticas en la zona del Yeguaré.....	59
4.	<b>RESULTADOS Y DISCUSION.....</b>	<b>61</b>
4.1	<b>DESCRIPCION DE LAS VARIABLES SOCIOECONOMICAS ESTUDIADAS.....</b>	<b>61</b>
4.1.1	Ingreso familiar (ING).....	61

4.1.2	Nivel educativo del jefe de familia (NED).....	62
4.1.3	Edad del jefe de familia (EDA) .....	64
4.1.4	Participación en proyectos de desarrollo (PPD) .....	64
4.1.5	Tamaño de finca (TDF).....	65
4.1.6	Distancia al Uyuca (DAU) .....	67
4.1.7	Tamaño de la familia (TFA).....	67
4.1.8	Indice de conocimientos del Uyuca (ICO).....	68
4.1.9	Indice de beneficios directos del Uyuca (IBD) .....	69
4.1.10	Indice de percepción del futuro (IPF) .....	71
4.2	<b>DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES DEPENDIENTES</b> .....	72
4.2.1	Disposición a pagar 1 (DAP 1).....	72
4.2.2	Disposición a pagar 2.....	73
4.2.3	Comparación y elección del vehículo de pago .....	75
4.3	<b>DETERMINACION DEL VALOR ECONOMICO DEL UYUCA (VEU)</b> .....	76
4.3.1	Disposición a sembrar arboles .....	77
4.4	<b>COMPARACION DEL VALOR ECONOMICO POR COMUNIDAD</b> .....	78
4.5	<b>IDENTIFICACION DE LOS FACTORES SOCIOECONOMICOS QUE AFECTAN EL VALOR DEL RECURSO</b> .....	81
4.5.1	Regresión para el total de la población .....	81
4.5.1.1	Participación en proyectos de desarrollo (PPD).....	83
4.5.1.2	Edad del jefe de familia (EDA) .....	84
4.5.1.3	Tamaño de familia (TFA).....	84
4.5.1.4	Distancia al Uyuca (DAU) .....	85
4.5.1.5	Indice de percepción del futuro (IPF).....	86
4.5.1.6	Factores críticos que determinan el VEU para el total de la población .....	87
4.5.2	Regresión para el grupo de participantes .....	88
4.5.2.1	Distancia al Uyuca (DAU) .....	89
4.5.2.2	Indice de beneficios directos (IBD) .....	90
4.5.2.3	Indice de conocimientos del Uyuca (ICO).....	91
4.5.2.4	Factores críticos para el grupo de participantes.....	92
4.5.3	Regresión para el grupo de no participantes.....	92
4.5.3.1	Edad del jefe de familia (EDALOG) .....	93
4.5.3.2	Tamaño de finca (TDFLOG).....	94
4.5.3.3	Factores críticos para el grupo de no participantes.....	95
4.5.4	Factores socioeconómicos no significativos.....	95
4.5.4.1	Ingresos familiares (ING).....	95
4.5.4.2	Nivel de educación del jefe de familia (NED) .....	96
4.6	<b>ANALISIS DE POLITICAS FORESTALES</b> .....	96
4.6.1	Efectividad de las políticas nacionales.....	96
4.6.1.1	Cobertura de bosques.....	97
4.6.1.2	Protección forestal.....	100
4.6.2	Efectividad de las políticas aplicadas a la zona del Yeguaré .....	103
5.	<b>CONCLUSIONES</b> .....	107
6.	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	109

7.	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	111
8.	<b>ANEXOS</b> .....	115

## INDICE DE CUADROS

### Cuadro

1. Situación actual del recurso forestal .....	4
2. Variación en la cobertura forestal, período 1964-1990.....	5
3. Demanda de leña por zonas en 1988.....	7
4. Desarrollo histórico de la base legal del servicio forestal de Honduras .....	13
5. Instrumentos de políticas en el sector forestal hondureño .....	14
6. Categorías de valores económicos atribuidos a los recursos naturales .....	23
7. Técnicas de valoración económica de recursos naturales .....	26
8. Utilidad de los métodos de valoración asociada con el nivel de tangibilidad de los valores económicos .....	42
9. Estudios de valoración contingente realizados en países en desarrollo .....	42
10. Poblaciones aledañas al área forestal del Uyuca.....	41
11. Información relevante de las comunidades seleccionadas para el estudio.....	42
12. Tenencia y uso de la tierra en el municipio de Tatumbla (1993). .....	44
13. Tenencia y uso de la tierra en el municipio de San Antonio de Oriente (1993).....	45
14. Número de personas participantes por comunidad en las brigadas de combate de incendios del Proyecto UNIR. ....	47
15. Número de encuestas por aldea .....	48
16. Construcción del índice de conocimientos del Uyuca (ICO).....	54
17. Construcción del índice de beneficios directos del Uyuca (IBD).....	55
18. Construcción del índice de percepción de futuro de los pobladores (IPF).....	55

19.	Cálculo de la DAP 1: vehículo de pago jornales de trabajo voluntario semanal.....	56
20.	Tenencia de la tierra en las localidades que han ocurrido incendios en el período de 1992-1998. ....	59
21.	Estadísticas descriptivas de la variable ingreso familiar (ING) .....	61
22.	Variable nivel educativo del jefe de familia (NED) .....	63
23.	Estadísticas de la variable edad del jefe de familia (EDA) .....	64
24.	Estadísticas de la variable participación en proyectos de desarrollo (PPD) .....	65
25.	Estadísticas de la variable tamaño de finca (TDF) .....	66
26.	Estadísticas de la variable distancia al Uyuca (DAU) .....	67
27.	Estadísticas de la variable tamaño de familia (TFA) .....	67
28.	Estadísticas de la variable índice de conocimientos del Uyuca (ICO) .....	68
29.	Estadísticas del índice de beneficios directos del Uyuca (IBD) .....	70
30.	Estadísticas del índice de percepción del futuro (IPF) .....	71
31.	Estadísticas de la disposición a pagar 1 (DAP1) .....	72
32.	Prueba de diferencia de la DAP 1 media entre ambos grupos .....	72
33.	Estadísticas de la variable disposición a pagar 2 (DAP 2) .....	74
34.	Prueba t de diferencia de la DAP 2 entre grupos de participación .....	74
35.	Determinación del valor económico del Uyuca (VEU) .....	76
36.	Diferencias entre las comunidades detectadas mediante ANDEVA .....	78
37.	Promedios de las variables estudiadas en cada una de las comunidades de la población relevante. ....	79
38.	Análisis de varianza para el modelo de regresión lineal .....	82
39.	Coefficientes de regresión para las variables estudiadas .....	82
40.	Análisis de varianza para el modelo de regresión del grupo de participantes .....	88

41.	Coefficientes de regresión lineal para el grupo de participantes. ....	89
42.	Análisis de varianza para el modelo de regresión, grupo no participantes. ....	92
43.	Coefficientes para la regresión lineal (log-log) en el grupo de no participantes .....	93
44.	Cobertura forestal de Honduras por tipo de bosque.....	97
45.	Ecuaciones de tendencias por tipo de bosque.....	97
46.	Número de incendios y área quemada por año a nivel nacional.....	100
47.	Ecuaciones de la tendencia para número de incendios y área quemada en Honduras. ....	101
48.	Número de incendios y área quemada, período 92-98.....	104
49.	Ecuaciones de tendencia para incendios en la zona del Uyuca .....	105

## INDICE DE FIGURAS

### Figura

1. Diagrama de flujo de las etapas de investigación .....	39
2. Funcionamiento de las brigadas contra incendios del Proyecto UNIR.....	46
3. Distribución de los ingresos familiares por grupos.....	62
4. Nivel de escolaridad por grupos .....	63
5. Distribución por edades de la población en estudio.....	64
6. Número de proyectos de desarrollo participados por grupo.....	65
7. Tamaño de la finca por grupos.....	66
8. Tamaño de familia por grupos .....	68
9. Conocimiento acerca de la importancia del Uyuca.....	69
10. Beneficios directos obtenidos por los pobladores del área de estudio .....	70
11. Percepción del futuro de los pobladores del área en estudio .....	71
12. Distribución de la DAP 1 por grupos.....	73
13. Distribución de la DAP 2 por grupos .....	74
14. Disposición a sembrar árboles .....	77
15. DAP por comunidad.....	78
16. Relación lineal entre PPD y DAP.....	83
17. Relación lineal entre EDA y DAP .....	84
18. Relación lineal entre TFA y DAP.....	85
19. Relación lineal entre la DAU y DAP .....	86

20. Relación lineal entre IPF y DAP .....	87
21. Relación entre DAU y DAP para el grupo de participantes .....	90
22. Relación entre IBD y DAP para el grupo de participantes .....	91
23. Relación entre DAP y el ICO para el grupo de participantes .....	91
24. Relación lineal entre las variables transformadas EDA y DAP en no participantes..	94
25. Relación lineal entre las variables transformadas TDF y DAP para el grupo de no participantes .....	95
28. Tendencia de las áreas cubierta por mangle. ....	99
29. Tendencia del área quemada por incendios forestales en Honduras.....	101
30. Tendencia del número de incendios forestales por año en Honduras .....	102
31. Causas de los incendios forestales en la zona del Yeguaré .....	103
32. Tendencia del número de incendios por año en la zona del Yeguaré. ....	105
33. Tendencia del área quemada en la zona del Yeguaré.....	105
34. Tendencia del área por incendio en la zona del Yeguaré .....	106

**INDICE DE ANEXOS**

## Anexo

1. Principales artículos de la ley forestal de Honduras .....	116
2. Mapa de la zona de estudio.....	121
3. Encuesta de valoración contingente .....	122
4. Tabulación de las variables socioeconómicas estudiadas.....	124
5. Prueba t de significación estadística de la muestra.....	126
6. Prueba t independiente para las variables estudiadas.....	127
7. Cálculo del ingreso familiar anual .....	128
8. Cálculo del índice de conocimientos del Uyuca (ICO).....	130
9. Cálculo del índice de beneficios directos del Uyuca.....	132
10. Cálculo del índice de percepción de futuro .....	134
11. Prueba Duncan de diferencias de la disposición a pagar (DAP) entre comunidades	136
12. Prueba Duncan de diferencias socioeconómicas entre comunidades.....	137
13. Pruebas de regresión.....	139

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Las zonas forestales de Honduras en los últimos años, han sufrido severos deterioros causados por incendios y tala indiscriminada. Según Agudelo (1997), entre 900,000 a 1,200,000 ha. de bosques se queman anualmente en Honduras. Los efectos negativos de los incendios forestales incluyen las altas emisiones de gases carbónicos (CO<sub>2</sub>, CO), degradación de suelos, pérdida del crecimiento y regeneración de bosques y cambios en la composición del bosque (Longwell, 1998).

El área forestal del Uyuca, que es manejada por la Escuela Agrícola Panamericana (EAP), no ha sido la excepción a dichos problemas. En los últimos años una serie de incendios han ocurrido, los cuales en su mayoría son provocados intencionalmente por varios motivos (Longwell, 1998). El efecto negativo de estos incendios hace que sea necesario el encontrar un mecanismo que permita reducir su frecuencia e intensidad. En los últimos años, la EAP ha emprendido varias iniciativas, con resultados no muy satisfactorios. Al principio se limitaron al control de fuego en la zona usando sus propios recursos, con lo que se logró cierta disminución en la duración de los fuegos y el área quemada, pero solamente en las zonas boscosas a cargo de la institución. Luego se reconoció la importancia de la prevención así que en 1995 se prohibió la recolección de leña en la zona, pero esto en lugar de reducir el consumo de leña, lo que logró fue generar descontento entre la población de las comunidades aledañas (Travieso, 1998). En muchos casos, hubo fuegos provocados como represalia por esta medida.

Por otro lado se conoce la importancia de la participación comunitaria en la conservación de recursos naturales. Esto es más cierto en el caso de las comunidades que son vecinas de una zona forestal. Pero su participación estará determinada por el valor implícito que el bosque tenga para los pobladores y de que ellos estén conscientes de dicho valor. El esfuerzo más reciente de la EAP en la lucha contra los incendios forestales, ha tomado en cuenta esta premisa, mediante el Proyecto UNIR, se han organizado a 40 comunidades en la región del Yeguaré, de las cuales 10 están en la zona aledaña al Uyuca. Los resultados han sido alentadores, ya que aunque no se han reducido la cantidad de incendios, su duración ha disminuido a la mitad (Longwell 1998).

A pesar de que se ha logrado involucrar a las comunidades en el combate de incendios, todavía hace falta mucho para lograr que estos programas sean autogestionados por los pobladores. Esta participación podría estar relacionada con el valor subjetivo que dichos pobladores tengan del bosque y el grado en el que sean conscientes de su importancia. En

consecuencia y para determinar el grado de participación comunitaria resulta necesario el determinar cuánto ellos estarían dispuestos a invertir en proteger el bosque.

## 1.2 JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

“ El uso eficiente de los recursos naturales y ambientales requiere del conocimiento del valor de estos recursos en varios usos” (Prato, 1994). Pero el considerar solamente los beneficios de mercado de un bosque, resulta en un uso ineficiente de los recursos desde el punto de vista social. (Prato, 1994). En muchos casos es importante determinar el valor de un recurso tomando en cuenta los beneficios y costos externos, no de mercado. Este es el caso de nuestro estudio, en el que se usará el método de valoración contingente, ya que nos permite considerar los beneficios sociales. Basados en los resultados, se identificará los factores socioeconómicos que afectan el valor de la zona forestal del Uyuca y analizar si las políticas actuales de manejo forestal son congruentes con las motivaciones de la comunidad para conservarla. Logrando esto, los resultados servirían a todas las instituciones involucradas en la conservación, a entes privados y a los hacedores de políticas, ya que según Shultz *et al.*, (1991), para comparar objetivamente costos y beneficios de un recurso, es necesario poder estimar en términos monetarios el valor que un individuo da al recurso. También tiene utilidad para ciertas organizaciones como el proyecto UNIR, y directamente a la EAP en su esfuerzo de lograr un manejo sostenible del área forestal del Uyuca.

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo General

Determinar el valor económico no de mercado del área forestal del Uyuca para los pobladores de su zona aledaña.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Validar la metodología de valoración contingente de recursos naturales a las condiciones de Honduras y a los objetivos de conservación de zonas forestales
- Diferenciar la situación socioeconómica de los individuos que participan activamente en la preservación del bosque del Uyuca vs. la de los que no participan.
- Identificar si hay diferencia significativa entre el valor que tiene el bosque para las personas que participan en su preservación respecto a las que no participan.
- Identificar los factores socioeconómicos que afectan la percepción de la gente sobre la zona forestal del Uyuca.
- Determinar la eficacia de las políticas forestales en el ámbito nacional y en la zona de estudio.

## 1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES

Las condiciones del bosque del Uyuca son poco frecuentes, ha sido manejada por casi 50 años y las poblaciones del área han tenido alta influencia de la EAP, en el sentido que entienden más la importancia de los recursos naturales y su conservación. Por esto las conclusiones del estudio solamente serán aplicables a zonas en que alguna institución haya trabajado en el aspecto de la concientización de los pobladores de las comunidades aledañas.

Este estudio se concentra en la determinación del valor de no uso del recurso natural, no pretende cubrir el aspecto de mercado, reflejado en el valor de uso. Para ello sería necesario realizar estudios complementarios tomando en cuenta los recursos existentes en el área forestal del Uyuca y sus precios de mercado. La ventaja del método a utilizar radica en que es el único medio para determinar el valor de no uso de un recurso (Pearce y Moran, 1994), el cual normalmente no se toma en cuenta causando que los recursos sean subvalorados originando una sobreexplotación de los mismos (Mc Neely, 1988). Por otro lado solamente estamos considerando el valor del Uyuca para un segmento de la sociedad, los pobladores de la zona aledaña al área forestal de la montaña, sin embargo su valor es mucho más amplio porque beneficia a la sociedad global como parte de un sistema ecológico, de todos modos el valor a calcular servirá como un buen estimado de la percepción de la gente de la zona acerca del valor del recurso del Uyuca

En el aspecto de análisis, el modelo que se utilizará no pretende tener poder predictivo, sino solamente caracterizar los factores que son importantes y que afectan la percepción de las personas sobre el valor económico del Uyuca. Además en la sección de análisis de políticas forestales, se encuentra limitada por considerar solamente las causas más obvias a la problemática, sin embargo sería necesario profundizar más para encontrar las raíces del problema así como todas sus facetas.

## 1.5 HIPOTESIS

Se quiere comparar la disposición a pagar (DAP) por la preservación del bosque del Uyuca de los individuos que participan activamente en las brigadas de control de fuegos, frente a los que no participan. La hipótesis nula es la siguiente:

$$H_0: DAP_{\text{participantes}} = DAP_{\text{no participantes}}$$

Se espera que la DAP de los individuos que participan activamente en la conservación del bosque del Uyuca, sea estadísticamente mayor que el valor que le dan aquellos que no participan.

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

La presente sección tiene como objetivo presentar las bases teóricas necesarias para la elaboración del estudio de valoración contingente. Como primer paso se describe el marco ambiental y político que influirá sobre el análisis de los resultados. Después se sigue con una revisión de conceptos de valoración económica y del método contingente.

### 2.1 RECURSOS FORESTALES DE HONDURAS

Debido a su accidentada topografía, Honduras es un país con vocación forestal. Según un estudio del Ministerio de Recursos Naturales, más del 80% de las tierras son adecuadas para este uso. La superficie total de bosques en el país para el año de 1994 era de 5,616,000 ha. (esto representa el 50% del territorio nacional). La mayoría del área de bosques estaba constituida por especies de pino (25%), seguido por el bosque latifoliado (24%), mientras que solamente quedaban 52,000 ha de manglares que representa el 1% del territorio nacional (cuadro 1).

Cuadro 1. Situación actual del recurso forestal

Descripción	Area (Km <sup>2</sup> )	%
Extensión del territorio	112,492	100
Area de vocación forestal	98,629	87
Cobertura forestal (1994)	56,160	50
Distribución del bosque por especie (1994)		
Bosque de pino	27,970	25
Pino comercial	8,280	
Pino joven	19,690	
Bosque latifoliado	27,070	24
Bosque de mangle	520	1
Areas protegidas (propuestas y declaradas)	26,785	24

Fuente: Segura *et al.* (1997).

En estos bosques se ha observado una tasa anual de destrucción de alrededor de 15,500 ha por causas comunes a todos los tipos de bosque como son la deforestación, los incendios forestales, plagas y enfermedades, subutilización de la materia prima, erosión y sedimentación y degradación de los bosques (SECPLAN, 1989). Es interesante notar que la cobertura boscosa de los tres tipos disminuyó sustancialmente en el período 1964-1986, mientras que en el período 1986-1990, si bien la tendencia general ha sido la misma, ha habido una recuperación de las áreas de bosque de pino, quizá por un mejor manejo forestal. En el bosque de pino durante el período 1986 a 1990 se registró un aumento de área (+18.3%), mientras que en el bosque latifoliado el área se ha reducido (-11.7%) durante el mismo período (cuadro 2).

Cuadro 2. Variación en la cobertura forestal, período 64-90

Recurso afectado	Cobertura 1964 (Km <sup>2</sup> )	Cobertura 1986 (Km <sup>2</sup> )	Cobertura 1990 (Km <sup>2</sup> )	% variación 1964-1986	% variación 1986-1990
Bosque de pino	27,388	23,967	28,353	-12.5	+18.3
Bosque latifoliado	40,722	26,543	23,434	-34.8	-11.7
Bosque de mangle	2,978	460	no disponible	-84.5	no disponible
<b>TOTAL</b>	<b>71,088</b>	<b>50,970</b>	<b>51,787</b>	<b>-28.3</b>	<b>+1.6</b>

Fuente: Segura *et al.* (1994), adaptado por el autor

La deforestación es causada por la conversión de tierras para ganadería extensiva y colonización campesina así como por la industria maderera siendo ésta última la principal causa de degradación de los bosques hondureños (Norsworthy y Barry, 1993). Las causas de degradación y pérdida de recursos naturales se clasifican en causas proximales y causas fundamentales (Pearce y Moran, 1994). Las causas nombradas anteriormente representan las causas proximales de la deforestación en Honduras, pero detrás de estas, están causas fundamentales enraizadas en factores económicos, institucionales y sociales. Se menciona que la utilización de los bosques no ha mejorado significativamente desde la creación de COHDEFOR, ya que la degradación de estos recursos se ha mantenido amenazando el futuro económico y ambiental del país (SECPLAN 1989).

La producción forestal es considerable aunque ha disminuido en años recientes principalmente debido a la disminución de las reservas de bosque y una mala política de manejo forestal. El mayor uso de la madera en el país sigue siendo la leña usada tanto doméstica como industrialmente. La exportación de productos forestales también ha disminuido, como consecuencia de la baja de la producción nacional y también de un aumento de la demanda interna. Sin embargo el potencial del recurso es muy alto, se estima que en 1983 existían 2,6 millones de hectáreas de bosques comerciales, siendo el 85% de pino, con sus principales especies que son: *Pinus caribea*, *P. oocarpa* y *P. maximinoi*. Por esto, la aportación actual del sector forestal con un 5.6% al PIB nacional, sería fácilmente incrementada usando la tecnología apropiada, con planes de manejo

reales y la decisión política firme (SECPLAN 1989). Hay que destacar que el bosque del Uyuca, objeto de nuestro estudio, cuenta con las dos primeras especies, por lo que su potencial como un recurso forestal es alto, y sólo depende de lograr formular una estrategia de manejo sostenible.

## 2.2 INCENDIOS FORESTALES EN HONDURAS

Los incendios forestales son un problema latente en toda Centro América. En el año de 1998, el área quemada en la región fue igual a la que se deforesta anualmente en la región (Cardenal, 1998). La cantidad de incendios en ese año fue tan grande que las emisiones de gases causaron que toda la región centroamericana se cubriera de una densa capa de humo que actuó reteniendo el calor, en una especie de efecto invernadero, provocando una serie de efectos tan diversos que van desde el cierre de aeropuertos, por la poca visibilidad, hasta el aumento de la incidencia de enfermedades respiratorias.

Los incendios forestales son una de las principales causas de destrucción de los bosques de Honduras, afectan principalmente a los bosques de pino y a pesar de que son necesarios para la regeneración de estas especies, el nivel al que han llegado es destructivo. (SECPLAN, 1989). Por ello la necesidad de enfrentar urgente y de manera decidida este problema; a continuación un detalle de la magnitud del problema de los incendios forestales.

### 2.2.1 Causas

Según Longwell 1998 los incendios forestales en Honduras son provocados casi exclusivamente por actividades humanas. De acuerdo a COHDEFOR 1995, los fuegos agrícolas descontrolados, muchas veces usados para limpiar el terreno, estimular el pasto a crecer o matar plagas, causan al menos 6% de los incendios forestales. Otras causas como la recolección de leña y cazadores causan el 25 % de los incendios. Pero es alarmante el hecho de que un 56% de los fuegos sean causados por incendiarios, los cuales muchas veces buscan evadir las leyes nacionales sobre el uso de recursos forestales y en otras ocasiones lo hacen a manera de venganza por el descontento social existente contra personas e instituciones.

El primer caso se produce porque en los años 70's COHDEFOR declaró que todos los recursos forestales eran propiedad estatal, sin importar quien fuera el propietario de la tierra. Esta política estipulaba que la población local y los terratenientes podían hacer uso de árboles muertos o caídos, pero no podían talar árboles vivos.

Tomando en cuenta que la leña es un recurso muy demandado en el país, ya que en el año de 1998, la demanda total fue de 6,462,639.4 m<sup>3</sup>, representando la demanda doméstica un 87% de la demanda total (cuadro 3), no sorprende el hecho de que pronto la gente comenzó a prender fuego a los bosques para hacerlos "legalmente" aprovechables. A pesar de que la política ha cambiado, la percepción de la gente no lo ha hecho y esta práctica continúa.

Cuadro 3. Demanda de leña por zonas en 1988

Zona	Población	% población	Demanda doméstica m <sup>3</sup>	Demanda industrial m <sup>3</sup>	Demanda total m <sup>3</sup>	% Demanda total
Occidental	701,394	16	1,141,723.7	172,859	1,314,582.7	20.3
Sur	495,091	11	771,752.9	116,842	888,594.9	13.7
Central	1,932,026	43	2,387,740.7	353,629	2,741,369.7	42.5
Atlántico	1,233,306	28	1,191,638.1	180,417	1,372,055.1	21.2
Oriental	81,904	2	126,831.0	19,203	146,037	2.3
<b>TOTAL</b>	<b>4,443,721</b>	<b>100</b>	<b>5,619,836.4</b>	<b>842,953</b>	<b>6,462,639.4</b>	<b>100.0</b>

Fuente: CAFOR-COHDEFOR/GTZ, 1994

Por otro lado los incendios han sido usados como una forma "segura" de tomar venganza contra los terratenientes y ventilar conflictos sociales (Longwell, 1998); esto sucedió en el área forestal del Uyuca a partir del año 1995, en que Zamorano, en un intento por crear medidas que aseguren la preservación del bosque, cometió un gran error; se decidió prohibir la recolección de leña, incluyendo la de árboles caídos, pensando que esto eliminaría la motivación para quemar árboles para obtener leña, que el material vegetativo muerto mejoraría la calidad de los suelos y esperando obtener beneficios económicos a través de la emisión de permisos de recolección bajo un plan de manejo (Travieso, 1998). Pero la política generó un gran descontento social entre la población de la zona aledaña al área del Uyuca, y en lugar de reducir los incendios, los aumentó, ya que la gente reaccionó negativamente, provocando incendios en venganza por la medida que consideraron injusta (Longwell, 1998).

### 2.2.2 Consecuencias

Los efectos negativos derivados de los incendios forestales son numerosos y serios, los más importantes son los siguientes:

- Emisiones a la atmósfera: al quemarse la vegetación se produce dióxido de carbono, agua, monóxido de carbono, cenizas, hidrocarburos y óxidos de nitrógeno a tasas muy altas. Se estima que la liberación bruta de carbono a la atmósfera puede estar entre uno a cuatro billones de toneladas por año a escala mundial (Longwell, 1998).
- Problemas de salud en humanos: la alta liberación de gases y su acumulación en la atmósfera puede provocar problemas significativos, incluyendo intoxicación, ruptura de capilares oculares, enfermedades respiratorias crónicas, incremento de la mortalidad infantil, menor productividad de la gente y gastos médicos incrementales (SERNA, 1998).
- Degradación del suelo: el fuego provoca el aumento del área de suelo expuesta al ambiente, facilitando la erosión y causando cambios en la textura del suelo, su color, temperatura e hidroscofia. La pérdida de nutrientes es significativa, especialmente en el caso del nitrógeno, potasio y magnesio presentes en la vegetación que se liberan

cuando es quemada, haciendo imposible completar el ciclo de nutrientes en el que dicha vegetación se descompondría devolviendo los nutrientes al suelo y mejorándolo (Longwell, 1998). Además en los suelos dedicados a uso agrícola, producirá una disminución de los rendimientos de cosecha a largo plazo (AFE-COHDEFHOR, 1998)

- Pérdida de crecimiento del bosque y su regeneración natural: se estima que los incendios causan una mortalidad de 95% entre los árboles de alturas menores a un metro y un 40% en árboles entre uno a tres metros de altura, lo que se traduce en pérdidas económicas para Honduras de alrededor de 15,4 a 19 millones de dólares al año (Agudelo, 1997).
- Cambio en la composición de especies del bosque: los incendios crean un ambiente propicio para la aparición de plantas pioneras evitando que el ecosistema llegue a un clímax sucesional. Estas especies están adaptadas a los fuegos y generalmente aumentan los riesgos de que se produzcan incendios ya que se trata de pastos altamente inflamables y pinos (Longwell, 1998). Por otro lado el desequilibrio ecológico causado facilita la aparición de plagas y enfermedades para las especies del bosque (AFE-COHDEFHOR, 1998). Generalmente las especies de animales vertebrados no sufren directamente los efectos del fuego porque son capaces de escapar de él, pero sí hay daño a la fauna menor como insectos y daños al hábitat de estas especies. Sin embargo en esto influirá mucho la intensidad y duración del fuego pues mientras mayores sean, los efectos sobre la fauna serán más críticos (Medrano, 1997).
- Cambios climáticos y en el régimen de lluvias: debido a las emisiones de gases que promueven el efecto invernadero. Además la ausencia de vegetación por la quema, causa que las funciones del bosque en la captación de agua cese por lo que se produce una escasez de la misma ya sea para uso humano o riego (AFE-COHDEFHOR, 1998).

### 2.2.3 Iniciativas y soluciones

Si bien es cierto que se han logrado avances en la prevención y combate de incendios en el ámbito nacional mediante medidas específicas, las causas mismas del problema no se han controlado, por lo que los incendios forestales seguirán representando un serio problema (SECPLAN, 1989). Algunas alternativas que se deben tomar en cuenta son las siguientes:

- Educación: se ha determinado que el desconocimiento de la población respecto a las leyes forestales, así como la falta de conciencia respecto a la importancia de evitar los incendios es crítica. Mediante el uso de los medios masivos de comunicación, con un lenguaje sencillo y enfocado a los campesinos hondureños es factible crear dicho conocimiento, sembrar conciencia fomentar prácticas tendientes a evitar fuegos descontrolados. Esto es indispensable para lograr que los esfuerzos contra los incendios forestales sean sostenibles y efectivos (Travieso, 1998).

- Prácticas culturales adecuadas: tomando en cuenta que la roza y quema es parte muy arraigada de los sistemas de producción campesinos de Honduras y Latinoamérica y resulta muy difícil eliminarla, se hace necesario el que la gente conozca la manera apropiada de llevar a cabo estas prácticas. Tomando en cuenta consejos como quemar en las horas frescas del día, en sentido contrario al viento y construir rondas se pueden evitar una gran cantidad de fuegos, ya que los fuegos agrícola descontrolados son una de las causas más importantes de incendios forestales. Además se recomienda que para la realización de quemas agrícolas controladas es necesario inspeccionar bien el sitio para decidir donde quemar, construir rondas para evitar los riesgos de propagación del fuego, efectuar labores de rosa, realizar la quema y finalmente extinguir el fuego vigilando que no se descontrole. Hay que recordar que para realizar la quema se debe conseguir un permiso con las autoridades pertinentes (AFE-COHDEFOR, 1998).
- Organización: es necesario lograr una adecuada organización tanto de las comunidades como del gobierno e instituciones. En el ámbito comunitario, es preciso el organizar a la población para que participe activamente en las labores de prevención y combate de incendios lo que debe ser coordinado por los organismos seccionales como las municipalidades o por organizaciones no gubernamentales (ONG's) (Travieso, 1998).
- Permitir que las comunidades obtengan beneficios directos del bosque: Esto lograría crear una razón tangible para cuidar el bosque. Es más fácil que una persona sienta que debe proteger un recurso cuando obtiene algún beneficio de él. Los mecanismos para dicho aprovechamiento deben ser cuidadosamente estudiados y aplicados para cada región, e igualmente deber estar contemplados en la legislación y regulados por el gobierno.
- Legislación: actualmente el principal problema radica en la confusión que existe acerca de la legislación vigente y los conflictos de competencia entre instituciones como COHDEFOR y las municipalidades, lo que debe ser inmediatamente aclarado y limitado. La aplicación de la ley es crítica, porque es donde casi siempre se falla ya sea porque no hay suficiente control, la gente no hace denuncias por temor a represalias o la corrupción de los funcionarios. Es necesario capacitar a los pobladores y garantizar que la ley se aplicará sin temor y con las suficientes garantías para el denunciante. Es prioritario lograr la participación y compromiso ciudadanos para que la ley sea aplicada de manera efectiva (Travieso, 1998).
- Modernización del sector forestal: Es básico lograr el aprovechamiento sostenible de los recursos del bosque, tomando en cuenta el factor social, para lo que se recomienda valorar adecuadamente los bienes y servicios del bosque, pagar por servicios ambientales, formulación de políticas participativas y democráticas, Fortalecer las instituciones encargadas del control forestal y trabajar en cooperación con organismos internacionales (Segura *et al.*, 1997).

En el ámbito nacional se han emprendido acciones tendientes a garantizar la sostenibilidad del sector forestal, de las que la más importante es la revisión de la política

y legislación forestales, basado en las experiencias del pasado y con la asesoría de las diferentes instituciones que colaboran con Honduras para el manejo forestal. (SECPLAN, 1989). En 1998, se comenzó con una campaña masiva de difusión de la legislación forestal, por parte de AFE y COHDEFOR usando folletos en los que se enfatiza además en la importancia de evitar los incendios forestales y ciertas medidas para lograrlo, esto significa que se ha reconocido la importancia de la educación para el éxito de un programa de conservación de bosques.

En la región del Yeguaré, en el cual se encuentra ubicado Zamorano, han habido recientes iniciativas para el control del problema de los incendios forestales. Después de varios intentos frustrados como las medidas de 1995 analizadas anteriormente y cierto éxito al ofrecer recompensas que ayuden a capturar a los incendiarios, se reconoció la importancia de la participación comunitaria para lograr el éxito de cualquier programa. Bajo la iniciativa del proyecto UNIR se llevó a cabo un taller que involucró a representantes de las comunidades aledañas a las áreas forestales de la cuenca del Yeguaré, así como a representantes del gobierno, Zamorano, ONG's y militares. Como resultado se conformaron más de 40 brigadas comunitarias para la lucha contra incendios, formadas con alrededor de 1000 voluntarios. Aquí se comprobó que la conciencia comunitaria ha aumentado, tal vez gracias a los esfuerzos de capacitación de Zamorano y otras instituciones, ya que la gente estuvo muy dispuesta a colaborar con los trabajos necesarios para prevenir y combatir incendios, a pesar de que estos no son remunerados, solamente recibiendo entrenamiento de parte de COHDEFOR o Zamorano y las herramientas de parte de esta última institución. Los resultados han sido alentadores, los datos señalan que a pesar de que no se ha logrado una reducción significativa en el número de incendios, su duración a disminuido a la mitad, lo que significa que aunque las brigadas han sido efectivas, aún hace falta trabajar en el aspecto de la prevención y educación (Longwell, 1998).

#### **2.2.4 Políticas forestales de Honduras**

Tradicionalmente se tenía la visión generalizada del bosque como una mina, la cual se podía explotar sin tomar en cuenta las repercusiones que esto podría crear y que representaba un obstáculo para el avance agrícola, debido a que todos los modelos de desarrollo económico aplicados hasta ahora en la región centroamericana han sido basados en el aumento de las exportaciones agrícolas, lo que unido a una inadecuada e incompleta valoración del bosque, causaba imperfecciones económicas que resultaron en una sobreexplotación de los recursos forestales. La sociedad actual ha cambiado esta forma de ver el mundo, existe una conciencia global acerca de la importancia de que el uso de los recursos naturales sea viable ecológica, económica y socialmente; esto ha trascendido dentro de las fronteras de Honduras, y se ve reflejado en el marco legal y las instituciones que han sido creadas para la protección de los recursos naturales y de manera específica, el recurso forestal. De igual forma el fortalecimiento de la organización nacional logrando un dinamismo de las instituciones ambientales y de recursos naturales que favorecerá al ambiente y por ende a la sociedad en general (Segura *et al.*, 1997).

La política forestal vigente en Honduras refleja preocupación por el deterioro ecológico del país, tiene como objetivo resolver la problemática ambiental y reducir la deforestación. Está basada en una legislación conformada por tres leyes referidas específicamente a la administración y manejo del bosque:

- Ley Forestal, emitida mediante el Decreto 85 de 1971, pionera en cuanto a incorporar conceptos de manejo sostenible de los bosques.
- Ley de COHDEFOR o Decreto Ley 103 de 1974 que crea esta institución cuyas siglas representan a la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal.
- Decreto 31-92, Ley para la Modernización y Desarrollo del Sector agrícola, la cual devuelve el derecho de obtener beneficios a los propietarios privados de tierras forestales y redefine el papel de COHDEFOR como una institución normativa. Además prohíbe la titulación de tierras de vocación forestal.
- Ley de Municipalidades que otorga el control del recurso forestal a estas instituciones, que se encargan de regular la aplicación de las políticas nacionales en esta materia.

También existen seis leyes y reglamentos más que regulan la actividad forestal, actuando como un marco jurídico complementario. Es importante también la Ley General del Ambiente, decreto 104-93 porque crea instituciones reguladoras y sistemas modernos para la protección de los recursos forestales (Segura *et al.*, 1997). En el Anexo 1 se pueden encontrar los artículos más relevantes de la Ley Forestal en cuanto al manejo de bosques, extraída de los documentos legales referidos anteriormente.

Las principales instituciones involucradas en el sector forestal son:

- La Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal (COHDEFOR) encargada del control de las actividades forestales en el ámbito nacional.
- El Instituto Nacional Agrario (INA) que promueve la distribución equitativa de la tierra.
- El Banco de Desarrollo Agrícola (BANADESA), encargado de las políticas crediticias del sector.
- El Ministerio del Ambiente que coordina o planifica las actividades con impacto ambiental.
- El Estado además de su autoridad natural, tiene la propiedad de la mayoría del bosque de Honduras.
- Las municipalidades que tienen control sobre las microcuencas y la explotación forestal de sus jurisdicciones.
- Organismos internacionales como la FAO, GTZ, IICA que han intervenido en el sector apoyando a iniciativas que guíen al desarrollo sostenible.

Hay que recordar la importancia de los propietarios de las tierras forestales, los grupos campesinos en general y resineros especialmente, ganaderos, productores agrícolas de exportación que ponen presión sobre el bosque nacional y por ende tienen intereses y fuerza sobre las decisiones políticas en el aspecto forestal. También existen grupos ambientalistas, mujeres organizadas e instituciones internacionales que presionan para que se logre el desarrollo sostenible del sector forestal del país (Segura *et al.*, 1997).

Varios proyectos se han involucrado recientemente en el manejo forestal en ciertas áreas del país como es el caso de proyecto de Apoyo a la Forestería Comunal (AFOCO), que trabaja en la zona de Yuscarán y es parte del Programa Social Forestal (PSF) realizado con el apoyo de la GTZ de Alemania.

Con la creación de COHDEFOR en 1974, comenzó el control sobre el recurso forestal, previamente de acceso libre, siendo esta institución también la encargada de realizar las labores de aprovechamiento del bosque. Se puso en marcha el Sistema Social Forestal que buscaba de involucrar a la población relacionada con el bosque en asociaciones campesinas que aprovechen el bosque sosteniblemente. Pero esta empresa estatal no logró controlar la deforestación y además las exportaciones de madera bajaron ostensiblemente. Debido a esto se formularon nuevas políticas como la devolución de la tenencia de los árboles a los dueños de la tierra, promoción del libre mercado de productos forestales, obligatoriedad de formular planes de manejo previo al aprovechamiento del bosque, venta de los bosques nacionales, titulación de tierras según su uso más adecuado entre otras; todas ellas tendientes a estimular el crecimiento del sector forestal como un rubro productivo. En 1993 se formuló una serie de incentivos fiscales a la actividad forestal, descritos en la Ley de Incentivos a la Forestación y Reforestación, los cuales aún no han sido aplicados (Segura *et al.*, 1997).

En Honduras se han aplicado varios modelos de manejo de bosque a partir de la década de los 70's, pero en la actualidad son dos sistemas los utilizados en la mayoría del país:

- Areas de Manejo Integrado (AMI): modelo considerado como el más completo técnicamente para el manejo de bosques latifoliados.
- AFE-COHDEFOR' 95: Sistema de manejo para bosque de pino que buscaba un aprovechamiento sostenible con fines comerciales, en armonía con la población de las zonas forestales.

Estos modelos han sido propuestos para determinar el manejo forestal en Honduras, sin embargo no han sido evaluados adecuadamente (Segura *et al.*, 1997).

Por otro lado AFE-COHDEFOR, como institución encargada de la administración forestal, se ha enfocado en involucrar a las municipalidades en el manejo de bosques, hacer cumplir los planes de manejo e incorporar principios éticos a la administración. El rol de las municipalidades es importante ya que en la nueva Ley para estas instituciones públicas se determina que ellas tendrán bajo su competencia la protección ambiental. Finalmente hay que señalar la Agenda Forestal y el Plan Forestal de 1996-2001 que servirán para delinear la política de este sector con iniciativas de manejo de bosque, cuencas, protección forestal que toman en cuentas la importancia del aspecto social y cuentan con financiamiento adecuado (Segura *et al.*, 1997).

La evolución histórica de las políticas forestales en Honduras se ha dado en diferentes períodos, caracterizados por la implementación de nuevas leyes y decretos. Antes de 1953 no se contaba con ninguna institución dedicada a la protección forestal, a partir de este año se creó un departamento forestal, dependiente del Ministerio de Agricultura. La

evolución más importante se produce en el año de 1974 con la creación de COHDEFOR, institución que inicialmente tuvo el control de toda la explotación forestal del país, pero que a partir de 1992 su papel se limitó a normador de la política forestal del país. En general se nota el problema de que existen muchas leyes distribuidos en varios cuerpos legales, lo que hace que su entendimiento y aplicación sea difícil, situación que al final tiene un efecto negativo en la efectividad de las políticas y en la conservación de los recursos forestales (cuadro 4).

Cuadro 4. Desarrollo histórico de la base legal del servicio forestal de Honduras

Institución	Período	Base legal
1. No existía servicio forestal	Antes de 1953	<ul style="list-style-type: none"> <li>Decreto ley No. 62 de 1902: Sistema de concesiones y procedimientos de transporte y exportación de maderas preciosas.</li> <li>Decreto ley No. 28 de 1939: Primera ley forestal para la protección del bosque, suelos y reforestación.</li> </ul>
1. Sub-sector forestal – Creación de Min de Agricultura – Dir. Gen. de RRNN – Depto. Forestal	1955-1973	<ul style="list-style-type: none"> <li>Decreto ley No. 184 de 1953: Creación del Depto. Forestal de la dirección de Recursos Naturales del Min. de Agricultura.</li> <li>Idea del ordenamiento forestal y protección legal de reservas y áreas forestales.</li> <li>Decreto legislativo No. 117 de 1961: Nueva Ley forestal. Manglares de Golfo de Fonseca, primera área protegida.</li> <li>Decreto legislativo No. 85 de 1972: Ley Forestal Vigente, introduce a la Administración Forestal del Estado (AFE) con los conceptos de patrimonio forestal público inalienable, regulación de cortes en bosques públicos y privados, manejo forestal sostenido y uso múltiple de áreas forestales.</li> </ul>
2. Sector forestal – Creación de COHDEFOR	1974-1992	<ul style="list-style-type: none"> <li>Decreto ley No. 103 de 1974: Ley de la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal (COHDEFOR), como responsable de la AFE. Nacionalización de la administración y manejo de bosques públicos y privados, su industrialización y comercialización de los productos del mismo.</li> <li>Cambios importantes en la Ley Forestal vigente, eliminándose el régimen de concesiones forestales.</li> <li>Acuerdo ejecutivo No. 634 de 1984: del reglamento general forestal, reglamenta la ley forestal No 85 y al decreto 103.</li> </ul>
3. Sub-sector forestal – Cabeza del sector agrícola Ministerio de RRNN – COHDEFOR ejecutor de la política forestal	1992-a la fecha	<ul style="list-style-type: none"> <li>Decreto legislativo No. 31-92 de 1992: de la Ley para la Modernización y el desarrollo del sector agrícola que reorganiza el sector público agrícola interfiriendo en todas las leyes relacionadas existentes. Devuelve la administración a los propietarios de los bosques, exige elaboración y ejecución de planes de manejo, le quita las actividades de industrialización y comercialización a COHDEFOR, hace obligatoria la regeneración del bosque intervenido y deja a COHDEFOR como normadora de la actividad forestal y responsable del manejo de los bosques nacionales y administración de áreas protegidas.</li> <li>Decreto 163-93: Ley de Incentivos a la forestación, reforestación y protección al bosque natural, establece incentivos fiscales y de tenencia de tierra a las actividades de manejo, reforestación y protección del bosque. Esta ley aún no ha sido reglamentada ni se ha implementado a pesar de que sea han vencido los plazos legales establecidos.</li> <li>Partes de la Ley Forestal No. 85 y del Decreto No. 103 quedan en vigencia lo cual complica su aplicación.</li> </ul>
5. Creación de la Secretaría del ambiente	1993	<ul style="list-style-type: none"> <li>Decreto legislativo No. 104-93: Ley general del Ambiente, contiene regulaciones generales sobre todas las actividades humanas que afectan el ambiente, incluyendo a la actividad forestal en su contexto.</li> <li>Acuerdo ejecutivo No. 109-93 del Reglamento general a la Ley general del ambiente.</li> </ul>

Fuente: CAFOR-COHDEFOR/GTZ (1994)

Toda la base legal descrita anteriormente, para ser aplicada necesita de medidas concretas de manejo forestal, es decir, instrumentos de políticas que permitan llevar a cabo lo descrito en las leyes. Las medidas de manejo forestal principales también han sufrido una evolución a través de los años, distinguiéndose tres períodos principales: antes de 1974, de 1974 a 1989 y de 1990 hasta 1994 (CAFOR-COHDEFOR/GTZ, 1994). Estas se pueden clasificar de acuerdo al aspecto específico de manejo de bosque al que se enfocan (cuadro 5).

Cuadro 5. Instrumentos de políticas en el sector forestal hondureño

Aspecto	Antes de 1974	1974-1989	1990-1994
Permanencia del bosque	No hay medidas contundentes	-Control por parte de COHDEFOR	-Propietarios de la tierra responsables de la regeneración del bosque. -Prohibición de titulación de tierras.
Renovación de áreas deforestadas	-No hay medidas	-Ninguna medida	-Ley de incentivos a la forestación
Regeneración de áreas intervenidas	-No hay medidas específicas	-Venta de madera en pie	-Ley 31-91 (cuadro 5)
Regulación de cosecha de bosques jóvenes	-No había necesidad porque existían muchos bosques maduros	-Estrategia de manejo del bosque joven: raleos con participación activa de propietarios y profesionales	-Mismas disposiciones del período anterior
Tenencia de la tierra	-Decreto ley 85: manda a la AFE a recuperar tierras nacionales, no se aplicó	-No se definieron políticas	-Misma situación anterior
Formación de áreas productivas	-No hubo medidas	-Sistema social forestal (cooperativas campesinas) Áreas de manejo integrado (AMI) con participación comunitaria, discontinuada	-Continúan las cooperativas campesinas -Algunos acuerdos entre COHDEFOR y propietarios privados
Protección forestal	-Cuadrillas organizadas por municipalidades	-COHDEFOR encargada de control de incendios y vigilancia permanente de plagas	-Responsabilidad de los propietarios de la tierra
Uso del bosque por parte de la población	-Acceso libre a bosques ejidales, nacionales e inclusive privados (falta de control)	-COHDEFOR encargada de regular todo aprovechamiento, ningún derecho de propietarios y municipalidades	-Acceso libre a bosques ejidales y nacionales. En bosques privados solamente tienen derecho los propietarios

Fuente: CAFOR-COHDEFOR/GTZ (1994), adaptado por el autor.

constante control del bosque con el fin de hacer cumplir las regulaciones de Zamorano así como las de COHDEFOR.

Por otro lado, en la zona aledaña al bosque del Uyuca se encuentran varias poblaciones que dependen parcialmente de los recursos forestales para su subsistencia, especialmente en el aspecto energético y para madera de construcción. Alrededor del 90% de las familias utilizan leña como fuente de energía (Agudelo, 1988) por lo que la prohibición de recogerla en los terrenos del Uyuca se convierte en una limitante para el desarrollo y subsistencia de estas familias. Zamorano a través de los años se ha dado cuenta de esta situación por lo que ha emprendido varias medidas compensatorias, como la creación de bosques comunales en el año de 1982 (Agudelo, 1988).

Pero lastimosamente se nota en la actualidad que el problema persiste, a pesar de los esfuerzos realizados en la zona para dar seguimiento a los bosques comunales. El proyecto VIDA realizó trabajos en este aspecto durante el período de 1995 a 1997, creando bosques comunales en varias comunidades de la zona; dichos bosques quedaron bajo cargo de los patronatos municipales de dichas comunidades, sin embargo, ellos se han rehusado a aprovechar estas plantaciones como se tenía proyectado y no han mostrado interés en continuar trabajando. Posiblemente los habitantes de la zona están acostumbrados a que la leña y madera sea un recurso "gratis" y la idea de trabajar para conseguirlo (cuidar las plantaciones) no les resulta atractiva (Pilz G. 1999, comunicación personal<sup>1</sup>).

Para la preservación del bosque del Uyuca se han formulado varios planes de manejo, el último de los cuales fue realizado en 1995 y su vigencia termina en 1999. Dichos planes han estado enfocados a mantener la producción de agua del bosque, garantizar una producción sostenida de madera y mantener los valores físicos del bosque. También se toma en cuenta a los incendios forestales como una de las principales causas de la degradación del bosque debido a su alta intensidad y duración, considerando que el fuego bien manejado puede ser una herramienta de manejo valiosa en bosques de pino porque estimula la regeneración y se elimina material combustible. Basado en estos conceptos Agudelo (1988) formuló el plan de protección contra incendios, el cual se sigue aplicando hasta la fecha y se lo ha retomado en el nuevo plan de manejo 95-99. En dicho plan se sugiere:

- Construir una red de cortafuegos estratégicamente localizados.
- Diseñar un programa de quemas controladas
- Instalar una red de torres de detección de incendios situadas en los puntos de mayor visibilidad.
- Creación de brigadas de combate que se mantengan en constante alerta durante la época crítica.

---

<sup>1</sup> George Pilz PhD, es actualmente el jefe del Departamento de Recursos Naturales y Conservación Biológica de la Escuela Agrícola Panamericana.

Varias de estas recomendaciones han sido implementadas en los años anteriores, sin embargo queda mucho por hacer, lo que se ha contemplado en el actual plan de manejo y se espera cumplir en un futuro cercano.

### 2.2.6 Limitaciones de las políticas forestales

En primer lugar, del análisis anterior de la política forestal, se desprende que el hecho de que la ley se encuentre dispersa en varios documentos y decretos hace que su conocimiento y comprensión sean muy difíciles para el ciudadano común. Por otro lado se nota que COHDEFOR a pesar de las facultades que le concede la ley, no cuenta con la suficiente fuerza institucional para actuar como un ente regulador efectivo del manejo forestal en Honduras. Esta institución se caracterizó por ser corrupta e ineficiente, lo que ha impedido lograr los objetivos para los que fue creada. Por otra parte, la reforma hecha a inicios de los 90's en la que se faculta a las municipalidades para tener jurisdicción sobre el manejo de algunas áreas forestales es criticada, ya que se dice que estos organismos no cuentan con el suficiente poder, ni el respaldo económico para hacer frente a intereses privados que busquen la sobreexplotación del bosque (Norsworthy y Barry, 1993).

Según Segura *et al.* (1997), la política de manejo forestal de Honduras en general muestra algunas limitaciones que pueden ser sintetizadas en los siguientes aspectos:

- Políticas forestales no integrales y enfocadas sobre todo hacia el crecimiento económico.
- Falta de participación social en la definición de políticas.
- Debilidad de parte del Estado en la implementación de políticas.
- Poca fuerza del sector forestal respecto a otros sectores económicos del país.

Otro aspecto crítico es la tenencia de los árboles; en 1992 se resolvió devolver a los dueños de la tierra su derecho sobre los árboles. También se decidió prohibir la titulación de tierras forestales a individuos, pero por un conflicto institucional entre AFE-COHDEFOR y el INA, no se ha determinado cuales tierras entran en esa categoría y no se puede aplicar esta medida. Por otro lado existen puntos de tensión acerca de la aplicación de los planes de manejo, el papel del Estado en los bosques privados y la distribución de beneficios del bosque.

Finalmente hay que notar la presión que el modelo actual de Estabilización y Ajuste económico ejerce sobre el bosque por medio de la liberalización de mercados, al igual que las políticas que incentivan la producción agropecuaria, cuyo efecto final puede ser el avance acelerado de la frontera agrícola por considerarse la agricultura una práctica más rentable que el manejo forestal (Segura *et al.*, 1997).

Esto denota imperfecciones del sistema económico, en la cual el mercado falla al estimar los costos y beneficios reales de un bosque, ya que tradicionalmente no se toman en cuenta las externalidades, lo que obliga a la intervención estatal para tratar de regular lo que el mercado por sí solo no puede, pero en casos como el hondureño en que se ha manejado una política de incentivo a la agricultura se produce una falla de gobierno,

principalmente provocada por una valoración subóptima de los recursos naturales (Pearce y Warford, 1993).

Respecto a las políticas específicas aplicadas en Uyuca se puede notar un grave problema social en la zona, ya que las características de tenencia de la tierra de la zona (en su mayoría privadas, ver sección de metodología) y la prohibición del uso de leña de árboles caídos y aprovechamiento de árboles muertos de parte de la EAP limita las posibilidades de la gente, ya que les priva de un recurso ancestral con el que siempre han contado y les resulta necesario.

## **2.3 VALORACION ECONOMICA DE RECURSOS NATURALES**

“Valorar económicamente el medio ambiente significa poder contar con un indicador de su importancia en el bienestar de la sociedad” (Azqueta, 1994).

### **2.3.1 Importancia**

Se mencionó anteriormente que la deforestación y degradación de los bosques hondureños esta originada por causas proximales, las cuales son evidentes y se analizaron previamente, pero éstas tienen raíces en factores económicos, institucionales y sociales que representan las causas fundamentales (Pearce y Moran, 1994). En Honduras se conoce que la deforestación es la principal causa de la degradación de los bosques (Norsworthy y Barry, 1993). Esto se produce porque la opción de conservar o manejar sosteniblemente el bosque no parece atractiva para la gente, debido a fallas del sistema económico de nuestros países en capturar el valor real de los recursos naturales (Pearce y Moran, 1994). Estas fallas económicas son distorsiones propias del sistema capitalista producidas porque este no funciona en un ambiente de competencia perfecta y los mercados de ciertos bienes y servicios resultan en muchas ocasiones incompletos (Azqueta, 1994). Según Pearce y Moran (1994) las fallas económicas se pueden clasificar en:

- Fallas de mercado: representan distorsiones debidas a mercados ausentes, incapaces de captar los costos y beneficios externos (externalidades) que la conservación de un recurso natural puede ofrecer.
- Fallas de gobierno: son distorsiones debido a intervenciones gubernamentales en su intento de regular el mercado, un ejemplo son los subsidios.

Entonces si no se puede percibir el valor real de un recurso, este es subvalorado, resultando en un aprovechamiento inadecuado. En el sector forestal, esto es dramático, ya que la deforestación ha avanzado alarmantemente porque la conversión de la tierra para agricultura resulta más atractiva, al igual que en el momento de conceder permisos de tala no se toman en cuenta todos los costos externos que esto conlleva.

Pero, ¿por qué el sistema de mercado no puede percibir el valor real de un recurso natural?. Según McNeely (1988), la causa fundamental es que la gente puede ganar inmediatamente por explotar irracionalmente un recurso natural, sin pagar los costos que

trae el agotamiento y degradación del mismo, los cuales son transferidos al futuro o a la sociedad como un todo. Es decir que los beneficios sociales de conservar un recurso natural son usualmente intangibles y los costos de sobreexplotarlo está muy repartidos, por lo que los individuos que se benefician de explotar de un bosque rara vez pagan los costos sociales y económicos de su explotación. De otra manera, el problema de degradación del recurso forestal radica en que existe una disparidad entre los costos y beneficios privados y sociales del uso o la conservación del bosque (Pearce y Moran, 1994). Es decir que parte de los costos (degradación de cuencas, tala de árboles) son absorbidos por la sociedad, mientras que parte de los beneficios (generación de agua, aire) no son recibidos por los propietarios.

Entonces valorar adecuadamente un recurso natural se convierte en una necesidad con el fin de evitar las imperfecciones económicas y lograr un desarrollo sostenible de las naciones, mediante la modificación de las decisiones de mercado a modo de corregir las externalidades relevantes (McNeely, 1988). Según Pearce y Moran (1994), debido a que los mercados libres se basan en el interés propio de conseguir beneficios, los gobiernos al intervenir generalmente causan más daño que bien y las actividades de conservación conllevan beneficios globales casi intangibles para el inversionista privado, la valoración económica de los recursos naturales es clave para afectar las decisiones acerca del manejo de la tierra. Además, hay que considerar que las ganancias que se pueden obtener a través de la conservación de los recursos naturales no son una inmediata ganancia monetaria sino que son a largo plazo y en forma de mejoras en la calidad de vida (Pearce y Turner, 1990).

Según UNEP (1998), la valoración de recursos naturales es fundamental para la noción del desarrollo sostenible y existen al menos cinco causas por las que es importante en los países en desarrollo:

- La importancia del ambiente en las estrategias de desarrollo nacional: la degradación ambiental genera costos como la erosión del suelo, contaminación del aire, reducción de cosechas forestales y reducción de la productividad de la gente; valorar adecuadamente estos costos es básico para afectar las decisiones gubernamentales acerca de los recursos naturales.
- Modificar las cuentas nacionales: el manejo macroeconómico hace uso extensivo de las cuentas nacionales las cuales están diseñadas para registrar la actividad económica así como el bienestar general de la nación. El PNB puede ser modificado para tomar en cuenta el ambiente y el desarrollo sostenible, mediante la depreciación del capital natural y la incorporación de costos externos; para las dos acciones, la valoración económica es requerida. Esto es especialmente importante en países en desarrollo donde muchos de los recursos son ambientales y por lo tanto no son tomados en cuenta para las cuentas nacionales. Un estudio en Costa Rica arrojó una diferencia de 6% entre el PIB tradicional y el PIB calculado tomando en cuenta la depreciación de algunos recursos naturales, lo cual da una idea algo más realista del desarrollo económico de la nación. En todo caso hace falta mucha investigación en este campo para lograr que las cuentas nacionales incorporen todos los sectores

productivos y ambientales con la meta final de un desarrollo sostenible (Hoehn y Walker, 1993).

- Fijar prioridades nacionales y sectoriales: la valoración adecuada de los costos y beneficios de una decisión política respecto al manejo ambiental es capaz de influenciar significativamente las decisiones ya que provee un marco tangible de referencia. Estados Unidos es el único país que basa su análisis de políticas en un análisis de costos-beneficios completo.
- Evaluación de proyectos y programas: la teoría microeconómica de la evaluación de proyectos de inversión está basada en el análisis de costo-beneficio. Modificando este análisis para que sea capaz de captar las externalidades se lograría un proceso de toma de decisiones más justo desde el punto de vista social (Pearce y Moran, 1994).
- Desarrollo sostenible: la valoración económica nos brinda una guía para perseguir este objetivo, ya que toma en cuenta aspectos futuros y usualmente intangibles.

Finalmente se puede resumir que existen dos grandes razones para la valoración económica de los recursos naturales: primero para tomar en cuenta aspectos ambientales en la planeación macroeconómica de un país y segundo para realizar decisiones microeconómicas eficientes desde el punto de vista social.

### 2.3.2 Externalidades

Las externalidades se presentan siempre que un individuo o agente económico depende de otro en alguna etapa de su proceso productivo, estas pueden ser positivas o negativas (Tietenberg, 1992). En otras palabras, las externalidades se presentan en situaciones en que las actividades de un agente económico afectan a otro. Se requiere que éstas no se presenten para que los mercados libres funcionen sin imperfecciones (Carlson *et al.*, 1993). Las externalidades positivas se conocen también como economías externas y las negativas como deseconomías externas; en ambos casos pueden influir directamente sobre algún servicio o alterar los precios de los recursos (Tietenberg, 1992).

El problema de las externalidades es característico de los bienes públicos, como son los recursos naturales que aunque sean de propiedad privada, su uso afecta a la sociedad en general. Se derivan de los insumos usados o del propio acto de consumo, y además de la interdependencia entre los agentes económicos para que se presenten no debe haber ningún precio a la interdependencia lo que imposibilita alcanzar el óptimo de Pareto<sup>2</sup>. Se pueden corregir mediante ajustes a los mecanismos de fijar precios a los recursos, tomando en cuenta todos los costos y beneficios sociales que se derivan de su conservación o de su uso, es decir que hay que tomar en cuenta los productos marginales privados y sociales (Pearce, 1985).

<sup>2</sup> Óptimo de Pareto: uno de los fundamentos de la economía del bienestar, nos dice que se alcanza un óptimo para la sociedad como un todo cuando no es posible que una persona mejore su situación, sin provocar que la situación de otras vaya en detrimento (Ellis, 1992).

Por ejemplo, la tala de un bosque puede dañar las fuentes de agua afectando a las fincas que se encuentran en la parte baja de la cuenca, que tienen que incurrir en gastos extra para conseguir agua de buena calidad, este es un caso de una externalidad negativa, es decir un costo externo. Por otro lado están los beneficios externos, en los aspectos de la conservación de bosque son muchos y normalmente no son tomados en cuenta, como el mejoramiento del aire que beneficia a toda la sociedad.

El problema de las externalidades se puede resolver con o sin intervención del gobierno; en el primer caso se requiere de tener la capacidad de reconocerlas procediendo a una negociación de las partes afectadas mientras que en el segundo requiere de las herramientas políticas adecuadas. En ambos casos una valoración adecuada facilita el entendimiento y resolución del problema de las externalidades (Carlson *et al.*, 1993). Según Pearce (1985) no se deben eliminar por completo las externalidades negativas sino que se ha de buscar el punto óptimo de exterioridad.

### 2.3.3 Valor económico total de un recurso natural

Según Pearce y Moran (1994) el valor económico total (VET) de un recurso es igual al valor de uso más el valor de no uso, se lo puede definir en la siguiente ecuación:

$$\text{VET} = \text{VU} + \text{VNU} = (\text{VUD} + \text{VUI} + \text{VO}) + (\text{VE} + \text{VH}) \quad [1]$$

Donde:

VU = valor de uso

VUD = valor de uso directo  
 VUI = valor de uso indirecto  
 VO = valor de opción

VNU = valor de no uso

VE = valor de existencia  
 VH = valor de herencia

Sin embargo los componentes de esta ecuación no deben ser simplemente sumados, hay que analizarlos cuidadosamente para evitar de que sean mutuamente excluyentes, es decir que se dé doble valor a un mismo beneficio por mal interpretarlo; el VET debe usarse con cuidado pero aún así nos da una idea acertada del valor real de un recurso (Pearce y Warford, 1993).

Además no se debe pensar que el VET contiene todos los valores del recurso natural, debido a que aún se desconocen algunas funciones ecológicas e interacciones; es decir que este aún el concepto del VET subestimaré el valor "real" de un recurso porque no puede medir las funciones primarias de soporte de vida, es decir su valor intrínseco, el cual solamente podría ser reconocido en caso de que ocurra un desastre que acabe con las funciones de un ecosistema (Pearce y Moran, 1994). El valor intrínseco de un bosque

según los filósofos ambientales es inherente al mismo, determinado por el simple hecho de que existe (Pearce y Warford, 1993).

**2.3.3.1 Valor de uso.** Conocido también como valor instrumental, consiste en el valor actual del recurso determinado por el uso que se le está dando, como puede ser la madera en un bosque. (Pearce y Moran, 1994). Es el valor más elemental y fácil de percibir por la persona. (Azqueta, 1994), siendo el que tradicionalmente es evaluado. Algunos de estos valores podrían ser clasificados de la siguiente manera:

- Valor de uso directo: Se refieren a usos actuales como la extracción maderera, la pesca, la caza, etc. (Pearce y Moran, 1994). Son conceptualmente directos (cuadro 6), pero no fáciles de medir económicamente ya que en muchos casos su valor no está dado por el mercado como es el caso de las plantas medicinales (Pearce y Warford, 1993).
- Valor de uso indirecto: Corresponden a los beneficios que se derivan de funciones ecológicas de un ecosistema tales como la protección de fuentes de agua, reciclaje de nutrientes, mejoramiento climático, etc. (cuadro 6) en el caso de un bosque (Pearce y Moran, 1994).
- Valor de opción: Determinado por la disposición a pagar de un individuo por contar con un recurso para su uso directo o indirecto en el futuro (Pearce y Moran, 1994). Quiere decir que dicho recurso no está siendo usado pero tiene potencial para hacerlo (cuadro 6), el valor de opción es como un seguro para contar con el recurso en el futuro (Pearce y Warford, 1993). Este valor está derivado de la incertidumbre del individuo acerca de si el recurso estará o no disponible en un tiempo determinado (Azqueta, 1994).

**2.3.3.2 Valor de no uso.** Son más complicados de definir y estimar, su cuantificación está sujeta a problemas teóricos y se clasifican en:

- Valor de existencia: Conocido como valor de uso pasivo, se deriva simplemente del hecho de existir de un recurso natural (Pearce y Moran, 1994) (cuadro 6). Es completamente independiente de los valores de uso actual o de opción, puede ser significativo en ciertos casos, en que las personas están dispuestas a pagar por ciertas funciones naturales; la forma más adecuada de medirlo es usando el método de valoración contingente (Pearce y Warford, 1993). Generalmente estas personas no son usuarios directos ni indirectos del recurso, ni lo serán en el futuro pero desean que este exista por varios motivos como el deseo de conservar la naturaleza para las generaciones futuras, la benevolencia, el altruismo y la creencia de que todas las formas de vida tienen derecho a vivir (Azqueta, 1994).
- Valor de herencia: También llamado valor de cuasi-opción, se refiere a la posibilidad de encontrar futuros beneficios a un recurso natural (Pearce y Warford, 1993). Mide el beneficio que se percibe por la posibilidad de que otros se beneficien en el futuro por el uso de un recurso (Pearce y Moran, 1994). Este valor refleja el beneficio de

proteger un recurso (cuadro 6) en espera de que se cuente con más información acerca de la utilidad de cualquiera de los componentes del mismo (Azqueta, 1994).

Cuadro 6. Categorías de valores económicos atribuidos a los recursos naturales

Valores de uso			Valores de no uso	
Uso directo	Uso indirecto	Valor de opción	Valor de herencia	Valor de existencia
Productos directamente Consumibles	Beneficios funcionales	Valores de uso directo e indirectos futuros	Valores de uso y no uso del legado ambiental	Valor del conocimiento de la existencia continua
Alimento, biomasa, recreación, salud	Control de erosión, protección de laderas, ciclos de nutrientes	Biodiversidad, hábitats conservados	Hábitats, prevención de cambios irreversibles	Hábitats, especies, genética, ecosistema

Fuente: Pearce y Moran, 1994.

### 2.3.4 Métodos de valoración económica

Para estimar los valores anteriormente explicados, existen varios métodos, los que pueden ser clasificados de varias maneras. Según Munansinghe, (1992) todas estas técnicas tienen en común el estar basados en la estimación de la disposición a pagar (DAP) de los individuos por un recurso o un servicio ambiental. En general, se pueden clasificar en:

- Valoración utilizando mercados convencionales
- Valoración mediante mercados implícitos
- Valoración mediante mercados construidos

**2.3.4.1 Valoración utilizando mercados convencionales.** Se puede medir correctamente el valor de un recurso natural usando valores de mercado cuando los cambios en los costos y los productos mercadeables del mismo representan bien su cambio de valor (Pearce y Moran, 1994). Algunos métodos usados son:

- Valoración mediante cambios en la productividad: estima a los bienes ambientales como insumos en el proceso productivo por lo que su disponibilidad, a igualdad de condiciones, determinará el valor del producto final (Gómez-Gómez, 1994); funciona en condiciones de un mercado competitivo, en la que un impacto ambiental influirá en un cambio marginal en la disponibilidad de un bien o servicio ambiental usado en el proceso productivo, si el mercado no funciona en competencia perfecta es necesario hacer ajustes mediante precios sombra (Munansinghe, 1992). Pearce y Moran (1994), lo llaman el método de "la dosis y respuesta", que es extensivamente usado cuando se conoce las relaciones entre cierto daño ambiental y los impactos en

la producción (e.g. contaminación sobre ecosistemas acuáticos); esta técnica no es aplicable para estimar los valores de no uso de un recurso natural.

- Pérdida de ganancias: cuando el impacto no se puede relacionar directamente con la actividad de mercado se usa esta técnica (Munansinghe, 1992). Tiene sentido, tomando en cuenta que en muchas ocasiones el deterioro ambiental trae consigo una pérdida de ganancias para las empresas.
- Gastos preventivos: en muchas ocasiones los individuos están dispuestos a gastar en evitar o reducir los efectos del deterioro ambiental, midiendo el valor del gasto al que las personas están dispuestas a incurrir se puede llegar a un valor para el recurso natural (Gómez-Gómez, 1994). Este tipo de información a veces está disponible o puede ser obtenida de modo más fácil que en las técnicas de valoración directa (Munansinghe, 1992).
- Costo de reemplazo: llamado también valoración mediante bienes sustitutivos, supone que los recursos y servicios ambientales son un insumo del sistema de producción por lo que es posible reemplazarlos en caso de que dejen de existir, e.g. la sustitución de nutrientes del suelo perdidos por fertilizantes (Gómez-Gómez, 1994). Se estiman los costos en los que se tendría que incurrir para reemplazar un bien o servicio dañado por el deterioro ambiental (Munansinghe, 1992).
- Precios sombra: asume que es necesario mantener la calidad ambiental, es una aproximación institucional del costo de reemplazo y consiste en diseñar y costear proyectos "sombra" hechos para cubrir las deficiencias ambientales causadas por un proyecto que tendría un impacto ambiental negativo (Munansinghe, 1992).

**2.3.4.2 Valoración mediante mercados implícitos.** Estos métodos usan la información de mercado de manera indirecta (Munansinghe, 1992). Se basa en la idea que las personas pueden revelar sus preferencias de consumo de recursos naturales, mediante la compra de bienes reales de mercado, considerando que esto implica un intercambio indirecto de los bienes ambientales (Gómez-Gómez, 1994).

- Costo de viaje: este método se ha usado para medir los beneficios que producen los sitios de recreación en los países industrializados (Munansinghe, 1992), pero se puede aplicar a otras situaciones como la conservación de bosques para leña y agua, usando el costo de viaje como una aproximación del costo de dichos bienes ambientales (Pearce y Moran, 1994). Trata de estimar la demanda sobre un recurso natural particular, e.g. parque nacional, relacionándola con el número de visitas de turistas multiplicado por el costo por visita (Prato, 1994). El valor obtenido es solamente una medida del valor de uso, no toma en cuenta los demás valores económicos; toma en cuenta no sólo el costo directo del viaje, sino también el costo de oportunidad para los turistas que supone el realizar dicho viaje (Gómez-Gómez, 1994).
- Método hedónico: trata de estimar un valor implícito de los atributos ambientales usando mercados reales. Es así que servicios como el "aire puro" son negociados en

el mercado de bienes inmobiliarios como casas y tierra (Pearce y Moran, 1994). Se puede comparar entre el valor de las casas que estén en una zona afectada por contaminación industrial y las que no lo están siendo todas de similares características, asume un mercado de competencia perfecta de bienes raíces por lo que no es aplicable en condiciones de países en desarrollo (Munansinghe, 1992).

- Diferencial salarial: supone que la oferta de mano de obra varía con las condiciones de vida y trabajo de una zona, entonces se necesitará de un salario más alto para atraer a los obreros a trabajar en áreas contaminadas y peligrosas. Nuevamente esto se aplica solamente a condiciones de un mercado competitivo lo cual no es real en países en desarrollo (Munansinghe, 1992).
- Comportamiento de aversión al riesgo: valora los cambios en el comportamiento de los consumidores como resultado de la degradación de un recurso natural, toma en cuenta la tasa marginal de sustitución que tiene que ser entre productos perfectamente sustituibles, e.g. valorar los daños a la salud de la contaminación del agua, midiendo la cantidad pagada por comprar agua embotellada (Pearce y Moran, 1994).

**2.3.4.3 Valoración usando mercados contruidos.** La flexibilidad de estos métodos es su característica más importante ya que no están limitados por la necesidad de que existan mercados para los bienes y servicios a valorar (Hoehn y Walker, 1993), por lo que se pueden adaptar a las más variadas circunstancias. Las técnicas más importantes usadas en esta categoría son:

- Mercados artificiales: se construyen con propósitos experimentales, para determinar la disposición a pagar por cierto bien ambiental (Munasinghe, 1992). El analista puede diseñar el mercado que desee analizar, pero en la práctica estos estudios son difíciles y costosos de realizar a gran escala (Pearce y Moran, 1994).
- Método de valoración contingente: el interés en este método se ha incrementado en los últimos tiempos porque es muy eficiente en determinar los valores de no uso de un recurso natural (Pearce y Moran, 1994). Se usa cuando no existe un mercado real, tratando de obtener las preferencias de los consumidores preguntándoles directamente (Munansinghe, 1992). Este método será detalladamente explicado posteriormente.
- Método de ranking contingente: es similar al método anterior, solamente que se trata de obtener un listado de preferencias en orden que luego serán analizados permitiendo obtener un precio de mercado (Pearce y Moran, 1994).

Las metodologías de valoración de recursos naturales se pueden clasificar de acuerdo al tipo de mercado que usan y a la clase de comportamiento que miden (cuadro 7). Los métodos que usan mercados convencionales y se basan en el comportamiento actual, como el método de los gastos preventivos, hacen su aproximación al valor del recurso de una manera tradicional y tangible; por otro lado el método de valoración contingente, estima el valor del recurso basándose en mercados contruidos y el comportamiento

potencial de los individuos en ese mercado, por lo que es puramente hipotético y su validez se discutirá posteriormente.

Cuadro 7. Técnicas de valoración económica de recursos naturales

Técnicas basadas en	Mercados convencionales	Mercados implícitos	Mercados Construidos
<b>El comportamiento actual</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio de productividad</li> <li>• Pérdida de ganancias</li> <li>• Gasto preventivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo de viaje</li> <li>• Diferencial salarial</li> <li>• Método hedónico</li> <li>• Comportamiento de aversión al riesgo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercados artificiales</li> </ul>
<b>El comportamiento potencial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo de reemplazo</li> <li>• Proyectos sombra</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración contingente</li> <li>• Ranking contingente</li> </ul>

Adaptado de: Munansinghe, 1992

Una clasificación alternativa es ofrecida por Pearce y Moran (1994), la cual está basada en la forma de indagar acerca de los valores de no uso:

- Aproximaciones directas
  - Método de valoración contingente
  - Método de ranking contingente
  - Mercados artificiales
- Aproximaciones indirectas
  - Método hedónico
  - Diferencial salarial
  - Costo de viaje
  - Comportamiento de aversión al riesgo
- Mercados convencionales
  - Cambio de productividad
  - Costo de reemplazo

Las técnicas de valoración existentes, tienen diferentes capacidades en cuanto a los valores económicos pueden estimar. Esto se puede clasificar de acuerdo al grado de tangibilidad que tiene dicho valor. En general las aproximaciones que usan métodos de mercados convencionales son capaces de medir los valores de uso directo que tiene un alto nivel de tangibilidad; los métodos de mercados implícitos pueden captar el valor de uso indirecto que tiene un grado de tangibilidad medio. Por otro lado solamente las metodologías que utilizan mercados hipotéticos, son capaces de medir los valores de opción, de herencia y de existencia, dado su nivel de tangibilidad bajo. Este es el caso del método de valoración contingente que se usará en el presente estudio (cuadro 8).

Cuadro 8. Utilidad de los métodos de valoración asociada con el nivel de tangibilidad de los valores económicos.

Valor económico	Nivel de tangibilidad	Técnicas de valoración apropiadas
Valor de uso directo	Alto	Cambio en productividad Pérdida de ganancias Gastos preventivos Costo de reemplazo
Valor de uso indirecto	Medio	Método hedónico Diferencial salarial Costo de viaje Valoración contingente
Valor de opción	Bajo	Valoración contingente
Valor de herencia	Bajo	Valoración contingente
Valor de existencia	Bajo	Valoración contingente

Fuente: Agüero y Flores, 1996

## 2.4 VALORACION CONTINGENTE

### 2.4.1 Definición y supuestos básicos

El método de valoración contingente (MVC) trata de medir el valor económico de un recurso natural preguntando directamente a una muestra de individuos su disposición a pagar por un recurso determinado en una situación hipotética e incierta (Shultz *et al.*, 1991). Según Agüero y Flores (1996), este método se llama así porque se simulan condiciones “contingentes” y se valora el comportamiento de los encuestados a dichas condiciones. Es un método directo de valoración porque se basa en la información proporcionada por la gente para estimar el excedente del consumidor. En el se pregunta a la gente “cuánto dinero están dispuestas a pagar por cantidades sucesivas de un bien colectivo ajeno al mercado” como es el caso de los recursos naturales; sumando los valores individuales “el resultado corresponde a un cuadro de demanda del mercado” (Hanemann, 1994). Esta información es importante en los recursos naturales porque en muchas ocasiones no se puede establecer una relación entre la calidad ambiental y el mercado, además de las dificultades que presentan los métodos de valoración usando mercados convencionales (Azqueta, 1994). Se debe reconocer que aunque en caso de los bienes o servicios que no tienen mercado, no se puede observar una curva de demanda, esta existe de manera latente en los consumidores y se puede detectar por otros medios como son los métodos indirectos y el MVC (Hanemann, 1994). Hay que tomar en cuenta que si bien el responder a cuestionarios estructurados resulta en una situación hipotética,

es aún más hipotético el comprar productos infrecuentes o desconocidos como los propuestos por otras metodologías (Hanemann, 1994).

Según Pearce y Warford (1993) este método está basado directamente en la teoría del consumidor en la que se asume que un individuo tiene una función de utilidad:

$$U = U(a_1, a_2, \dots, a_n; Q_1, Q_2, \dots, Q_n; X) \quad [2]$$

Donde  $Q_i$  representa los niveles de calidad ambiental,  $a_i$  son los niveles de actividad y  $X$  es la comodidad compuesta. La función de gastos del individuo se determina por:

$$E = (P_i * a_i) + X \quad [3]$$

Siendo  $P_i$  el precio de cada unidad de  $a_i$  y el punto de equilibrio inicial del consumidor es:

$$Y = M_o = g(P_{1o}, \dots, P_{no}; Q_{1o}, \dots, Q_{no}; U_o) \quad [4]$$

Donde  $M_o$  representa el mínimo nivel de gasto para tener un nivel de utilidad  $U_o$ . El método estima la disposición a pagar (DAP) por obtener una mejora en la calidad ambiental o la disposición a aceptar compensación (DAC) si la mejora no tiene lugar.

Esta metodología fue desarrollada por Robert Davis en la década de los sesenta y debido a la gran coincidencia a la que se llegaba con los valores estimados por otros métodos, el MVC se popularizó además de que usa el mecanismo más simple para averiguar el valor que tiene un recurso para una persona, preguntárselo mediante encuesta cuidadosamente diseñadas y estructuradas (Azqueta, 1994). Sin embargo hubieron experiencias anteriores que se remontan a los años 40's (Hanemann, 1994). Las pruebas de validez teórica se ha centrado en la comparación con otros métodos, pero esta metodología no es adecuada como podría parecer, porque el MVC toma en cuenta valores económicos que otros métodos no son capaces de estimar (Pearce y Moran, 1994). En el campo la validez de las encuestas depende de su nivel de detalle y cuidadoso diseño, sin embargo se considera que el MVC es un avance de la economía para aprovechar los avances de la psicología social y las investigaciones por encuestas con lo que se podría colocar a la economía del bienestar sobre un fundamento más realista (Hanemann, 1994). "El MVC estima el valor de un recurso multiplicando las DAP promedio por ese recurso de una muestra de hogares, por el número de hogares en la población relevante; la DAP se estima por las respuestas que la gente da a un set de preguntas estructuradas" (Prato, 1994).

El MVC se ha usado en todo el mundo para estimar el valor de recursos ambientales como la calidad de agua, contaminación ambiental, protección de cuencas, preservación de especies en extinción, reducción de derrames de petróleo, etc. (Prato, 1994). Ha sido utilizado por agencias gubernamentales e inclusive el Banco Mundial para evaluar inversiones, habiendo para el año de 1994 más de 1600 estudios en 40 países sobre temas variados usando esta metodología (Hanemann, 1994). El MVC nos ofrece las ventajas de ser aplicable a cualquier situación, inclusive cuando no se dispone de datos para aplicar

otros métodos, no requiere de ningún supuesto previo, ni estimaciones de demanda de los individuos y es el único método capaz de revelar los valores de no uso de un recurso natural (Gómez-Gómez, 1994; Azqueta, 1994). En países en desarrollo se tiene la ventaja adicional de que este tipo de estudios son más fáciles de conducir que en países industrializados, debido a que la gente con la que se trata es más receptiva y atenta a las preguntas, las tasas de respuestas son altas y el costo de los entrevistadores es menor por lo que es posible usar tamaños de muestra más grandes (Whittington, 1996).

Para asegurar la validez del MVC, Bishop y Heberlein (citado por Prato 1994), enfatiza la importancia de un buen diseño de metodología, que se resume en seis elementos de diseño importantes:

- Conocer que valores serán estimados: distinguir entre valores de uso y de no uso.
- Dar a los entrevistados una descripción clara y significativa del recurso: necesario para aumentar la capacidad del encuestado de responder a la situación planteada.
- Usar un vehículo de pago realista y neutral para estimar la DAP: el vehículo de pago es necesario para determinar la DAP, e.g., se preguntaría cuanto está dispuesto a pagar un individuo en impuestos para cuidar cierto río. La elección del vehículo de pago debe ser cuidadosa para que la gente lo pueda entender y no sea sesgada por el mismo.
- Seleccionar un formato de encuesta adecuado: existen varios formatos de encuesta adecuados cuyas ventajas y desventajas serán analizados posteriormente.
- Colectar información de factores que afecten los valores: ya que la DAP se basa en la función de demanda, está afectada por los mismos factores que influyen en el consumo, por lo que se necesita conocer los factores socioeconómicos de la población meta.
- Usar procedimientos estadísticos confiables para analizar la información: es posible usar análisis de regresión lineal en caso de usar preguntas abiertas, sin embargo lo más recomendado es la regresión por los métodos probit o logit cuando se usan encuestas estilo referéndum.

#### **2.4.2 Disposición a pagar**

La disposición a pagar (DAP) es la medida utilizada en el análisis costo-beneficio e involucra los tres conceptos básicos de la economía del bienestar: utilidad, preferencia y el excedente del consumidor. Cuando los bienes tienen precio, este se puede usar para ordenar las preferencias. Es decir que el precio que un individuo está *dispuesto a pagar* por un bien o servicio es un indicador de su preferencia por el producto y de la utilidad que tiene para él. El mercado permite a los individuos elegir entre productos distribuyendo sus ingresos entre los productos que desean, según lo que estén *dispuestos a pagar* por ellos (Robinson, 1987). Es decir que el comportamiento de los individuos en el mercado está expresado en su DAP. El problema en el caso de los recursos naturales

está en como medir la DAP, para lo cual se han ideado varias metodologías que se analizarán posteriormente.

La DAP es el supuesto primordial para la valoración no de mercado de recursos naturales, pero también existe otro concepto similar conocido como la *disposición a aceptar compensación* (DAC), que en esencia mide el mismo comportamiento de mercado de los individuos, sin embargo existen algunas diferencias entre ellas. La DAP se refiere a evitar un recurso de menor calidad/cantidad o un mayor precio del mismo; o a pagar por contar con un recurso barato o de mayor calidad/cantidad. La DAC se refiere a recibir dinero por olvidar un bajo precio, buena calidad/cantidad de un recurso o tolerar un mayor precio o menor cantidad/cantidad del mismo (Prato, 1994). En resumen estas dos medidas determinan (Pearce y Turner, 1990):

- DAP para asegurarse de un beneficio
- DAC para dejar de lado un beneficio
- DAP para prevenir una pérdida
- DAC para tolerar una pérdida

Existen diferencias entre las estimaciones de la utilidad que nos dan estos dos parámetros, generalmente los estimados de la DAC son más altos que los de la DAP debido a que esta última involucra una restricción dada por el ingreso de la familia, mientras que la primera no tiene dicha restricción ya que el dinero provendría de otra fuente y resulta más atractivo para el individuo recibir compensación que pagar por mejorar algo. Es decir que la DAC puede sobrestimar los beneficios, mientras que la DAP sobrestima los costos, por lo que hay que tener cuidado con estas medidas. En general se menciona que es más adecuado preguntar al individuo su DAP por contar con un recurso en buenas condiciones, cuando dicho individuo no tiene derecho de propiedad sobre el recurso (Prato, 1994). Las diferencias entre las dos medidas parecen deberse en esencia a un fenómeno psicológico conocido como "disonancia cognoscitiva" que explica como las personas tienden a visualizar las pérdidas de manera distinta que las ganancias (Pearce y Turner, 1990).

La DAP proporciona un indicador monetario de las preferencias del consumidor, se puede asumir que la gente no estará dispuesta a pagar por algo que no quiere, pero no se puede estar seguro de que la DAP señale el beneficio total para los individuos o la sociedad debido a que ciertos individuos estarán dispuestos a pagar un valor mayor que el precio de mercado, ya que el beneficio que ellos perciben del recurso es mayor que lo que su precio de mercado indica; dicho exceso se conoce como *excedente del consumidor* (Pearce y Turner, 1990). Por lo tanto la DAP bruta se puede definir como:

$$\text{DAP bruta} = \text{Precio de mercado} + \text{excedente del consumidor} \quad [5]$$

### 2.4.3 Estimación del valor del recurso

Según Shultz *et al.* (1991), para calcular el valor económico del recurso estudiado es necesario estimar la DAP agregada para lo cual existen dos maneras:

- Multiplicar la DAP media por el número total de gente en la población relevante
- Un método más conservador que asigna un valor de 0 a los individuos que no desearon responder a la encuesta.

El segundo método supone que para las personas que no desearon responder la encuesta, el recurso en cuestión no tiene valor, lo cual es más real que el supuesto del primer método en el que se asume que no hay diferencia significativa entre las personas que respondieron la encuesta y las que no desearon hacerlo.

Debido a que se desea estimar lo que es de interés para la sociedad en general, la DAP individual se puede agregar para determinar una DAP total que expresa el valor del recurso (Pearce y Turner, 1990)

#### 2.4.4 Encuestas

Según Azqueta (1994) las encuestas de valoración contingente generalmente están divididas en tres bloques:

- Información relevante acerca del recurso natural para que los encuestados tengan información precisa sobre el problema y decidan sobre la misma base.
- Descripción de la modificación del objeto de estudio, es decir que es lo que se pretende lograr con la mejora ambiental y presentarle el mecanismo para financiarlo, es decir el vehículo de pago.
- Características socioeconómicas relevantes de la familia encuestada, como son: nivel de ingresos, edad, educación, número de hijos, etc.

La población meta a encuestar debe ser muestreada aleatoriamente utilizando entrevistas personales, telefónicas o por correo, dependiendo de los recursos con que se cuenten, la información requerida y el formato de encuesta elegido (Shultz *et al.*, 1991).

Existen varios formatos de las preguntas que tradicionalmente han sido utilizados para la valoración contingente :

- Preguntas abiertas: se pregunta directamente al individuo cuanto estaría dispuesto a pagar por un recurso natural, esperando su respuesta sin darle ninguna orientación acerca de los valores esperados. Tiene las ventajas de que establece un rango realista de los valores porque son determinados directamente por la gente, el tiempo para cada encuesta es menor y no se necesita hacer una encuesta piloto. Por el contrario sufre de una alta tasa de no respuestas debido a lo difícil e hipotética de la pregunta lo cual se puede solucionar con una adecuada información y orientación inicial a los entrevistados (Shultz *et al.*, 1991; Azqueta, 1994).
- Formato subasta: es un tipo de encuesta interactiva en que el entrevistador hace la misma pregunta para determinar la DAP pero le proporciona una cifra al encuestado para que la considere, si éste la acepta se procede a aumentar la cantidad de lo contrario se reduce hasta que el encuestado encuentra la cantidad apropiada, siendo un procedimiento similar al de las subastas. Tiene la ventaja de presentar un

panorama más claro al entrevistado, pero se han encontrado serios problemas debido a los sesgos del entrevistador y del punto de partida además de que se convierte en aburridos para el entrevistado y requieren de demasiado tiempo por encuesta (Shultz *et al.*, 1991; Azqueta, 1994).

- Formato múltiple: se presenta al entrevistado una tabla con varias cifras ordenadas de mayor a menor y se le pide que elija una en respuesta a la pregunta anterior; a veces se subrayan algunas de las cifras que representen gastos en bienes comparables como ayuda. tiene la ventaja de reducir el sesgo del punto de partida, pero limita al encuestado en las opciones presentadas y en el caso de que se subraye alguna cifra, dicha remarcación puede provocar otro sesgo (Azqueta, 1994).
- Formato binario: conocido también como preguntas cerradas, discretas, “tómelo o déjelo” o cuestionario estilo referéndum. Se pregunta a un individuo si está dispuesto a pagar o no una cierta cantidad predeterminada por el bien ambiental. Se usa un amplio rango de cantidades, preguntándose un valor diferente a cada encuestado. Las respuestas discretas llevan a estimar una DAP media muy exacta ya que simula la forma en que la gente toma las decisiones en el mercado, pero se requiere de una muestra muy grande y representativa, la cual se debe subdividir en grupos; este proceso de muestreo resulta muy costoso y consumidor de tiempo (Azqueta, 1994; Shultz *et al.*, 1991).
- Formato iterativo: en los métodos anteriores, el encuestador al obtener una respuesta acerca de DAP da por terminado su trabajo. En este formato, que es más bien una forma de aplicar la encuesta, el investigador sigue con sus cuestionarios y estratégicamente decide volver sobre la pregunta clave de DAP, pidiéndole al entrevistado que vuelva a reflexionar o cuestionándolo para ver si mantiene su punto de vista después de haber recibido más información. El inconveniente está en que la segunda respuesta puede no ser honesta, ya que el encuestado puede haberse dado cuenta de la forma en que el vehículo de pago lo puede afectar, dando lugar a que se produzca sesgo estratégico (Azqueta, 1994).

En cualquier caso lo importante es obtener una respuesta informada y honesta acerca de la DAP por el recurso natural, para lo cual es necesario seguir las recomendaciones propuestas al inicio de esta sección y decidir cual es el formato de encuesta que más se adapta a las condiciones particulares del estudio a realizar.

#### 2.4.5 Sesgos a evitar

La confiabilidad del MVC está determinada por el grado en que la varianza de la DAP se deba errores aleatorios, por lo que es importante minimizar los errores y sesgos que pueden provenir del método de muestreo y del cuestionario de la encuesta; el primero se reduce usando una muestra de tamaño significativo estadísticamente y el segundo, creando un escenario realista y familiar para que los encuestados sean capaces de dar una respuesta adecuada (Pearce y Moran, 1994). La literatura esta muy enfocada en analizar los principales sesgos que pueden ocurrir en la aplicación del MVC, los que deben evitarse para lograr una validez del método:

- Sesgo estratégico: ocurre cuando los encuestados responden con valores de DAP artificialmente altos o bajos debido a que piensan que el valor alto/bajo del recurso los puede beneficiar de alguna manera. Dichos valores suelen ser ignorados en el análisis para evitar este sesgo (Shultz *et al.*, 1991).
- Sesgo hipotético: sucede cuando las intenciones declaradas por los encuestados no corresponden a su comportamiento real de mercado debido a que la situación hipotética planteada no es familiar para el individuo y por lo tanto no le causa ningún interés el responder adecuadamente a la pregunta (Pearce y Moran, 1994; Azqueta, 1994).
- Sesgo de información: la forma en que el encuestador presente el recurso natural al momento de iniciar la encuesta, puede influenciar en como los individuos respondan a la misma, por lo que es necesario estandarizar la cantidad y tipo de información que se proporcionará a las personas acerca del bien ambiental (Shultz *et al.*, 1991).
- Sesgo de agregación: se produce en el momento de calcular la DAP agregada, la cual puede ser alterada por una muestra no significativa o una distribución no normal de la población, lo que puede deberse a una alta tasa de individuos que no desearon responder la encuesta agravado si es que el tamaño de la muestra es pequeño (Pearce y Moran, 1994).
- Sesgos del encuestador y el encuestado: tiene que ver con el comportamiento de los dos individuos en el momento de la encuesta. Puede ocurrir que el encuestador trata de guiar los resultados o que los encuestados tratan de adivinar la respuesta correcta; para reducirlo es recomendable capacitar adecuadamente a los entrevistadores y usar preguntas que tengan respuestas predeterminadas desconocidas por el entrevistado (Pearce y Moran, 1994).
- Sesgo del vehículo de pago: son errores causados directamente por el medio de coleccionar el pago propuesto a los entrevistados, el cual se puede minimizar diseñando un vehículo de pago que sea realista y resulte real para los individuos de la población meta (Shultz *et al.*, 1991). Es recomendable el evitar el uso de vehículos de pago controversiales como los impuestos (Pearce y Moran, 1994).
- Sesgos de cuestionarios cerrados: se produce cuando se utilizan cuestionarios con preguntas cerradas, es decir que tienen respuestas predeterminadas para medir la DAP, este tipo de cuestionarios están sujetos a sesgos del entrevistador y a un sesgo conocido como de punto de partida exclusivo en cuestionarios que usan juegos de opciones (Pearce y Moran, 1994).
- Sesgo de no-respuesta: se refiere a las personas que se rehusan a contestar la encuesta; tiene que ver con el método que se esté usando para realizarla y con los encuestadores. Causa problemas ya que puede causar que una muestra no sea representativa para el análisis estadístico. Se recomienda usar un método de encuesta

personalizado y amigable para minimizar la posibilidad de no respuesta (Shultz *et al.*, 1991).

- Sesgo de orden: ocurre en casos de encuestas que pretenden valorar varios bienes al mismo tiempo; se ha notado que las personas tienden a exhibir una mayor DAP por el primer bien que se les presenta porque inconscientemente sienten que su dinero se les está acabando, aunque todo sea hipotético (Azqueta, 1994).

#### 2.4.6 Críticas al método

Las mayores críticas sobre el MVC se derivan del hecho de que sus preguntas sitúan al entrevistado en una situación hipotética, se dice: "Haga una pregunta hipotética y obtenga respuestas hipotéticas" (Prato, 1994). Las objeciones a las encuestas de valoración contingente se pueden señalar en los siguientes puntos:

- Las encuestas son vulnerables a los efectos de respuesta: se deriva del hecho que cambios en la redacción, en la forma de preguntar las cosas o el orden de las preguntas pueden variar significativamente las respuestas a la encuesta. Además el contestar una encuesta es una tarea que exige de tiempo y esfuerzo del entrevistado el cual normalmente no es recompensado de ninguna manera (Hanemann, 1994). Aquí surge la controversia acerca de si compensar o no a los entrevistados; obviamente resulta muy complicado el hallar un mecanismo para hacerlo pero en varios estudios se ha encontrado de que la gente, sobre todo en países en desarrollo, desea que las encuestas sean algo más que palabras y les sirvan para algo; quizá un mecanismo sea el informar a la comunidad acerca de los resultados del estudio (Whittington, 1996).
- El proceso de encuesta crea los valores: se ha dicho muchas veces que las personas que responden una encuesta de valoración contingente, crean valores durante el proceso de la misma, los cuales dependerán del grado de atención que tuvo la persona durante la encuesta. El problema real es si las preferencias que detectan las preguntas de MVC son estables en el tiempo, o si varían con las circunstancias. Sin embargo estudios han comprobado su validez empírica a través del tiempo (Hanemann, 1994).
- Las personas ordinarias no están capacitadas para valorar el ambiente: se supone que la gente no conoce todos los beneficios ambientales que existen por lo cual no están en condición de dar un valor real. Pero se argumenta que ya que en el MVC lo que se quiere es mostrar las preferencias de la población relevante, no se requiere de capacitación previa (Hanemann, 1994).
- Las respuestas de las encuestas no se pueden verificar: sobre todo en el caso de estudios que determinen los valores de no uso de un recurso natural, es imposible comprobar comparando con el comportamiento real de mercado, porque éste no existe, ni con otros métodos que no son capaces de detectar dicho valor. Pero una repetición a pequeña escala es útil para validar los resultados y ver si son consistentes. Estudios han demostrado que en estimaciones del valor de uso directo

de ciertos recursos, el MVC ha llegado a coincidir con otros métodos por lo cual su validez empírica es real (Hanemann, 1994).

- Los encuestados no consideran sus limitaciones presupuestarias: debido a la naturaleza hipotética de la decisión que se les pide tomar, los entrevistados tienden a dar valores que no son capaces de pagar, lo que se conoce como *efecto de inserción* (Diamond y Hausman, 1994).
- Variación de la DAP entre grupos de personas similares: si la DAP reflejara las preferencias económicas de la gente se esperaría que grupos con similares características socioeconómicas dieran similares respuestas, pero no en todos los estudios ha sucedido lo que debilita la base conceptual del MVC (Diamond y Hausman, 1994).

Estos problemas y el hecho de que el MVC es muy susceptible a los sesgos antes analizados, han llevado a algunos autores a ser escépticos ante la utilidad real de este método. Como señala Diamond y Hausman (1994) el problema no está en la metodología en sí, ni en su base teórica, sino en la dificultad de aplicación ya que en general se ha visto una ausencia de preferencias en lo que respecta a bienes ambientales, provocada porque la gente normalmente no tiene conocimiento de la situación real, ni cuenta con el tiempo necesario dentro de la encuesta para analizarla. En cualquier caso la evidencia empírica y la literatura señala que la base teórica es válida y por lo tanto estos problemas pueden ser superados mediante un diseño y aplicación cuidadosa de la encuesta.

#### **2.4.7 Experiencias en países en desarrollo**

Según Whittington (1996), hace una década, casi no se habían llevado estudios de valoración contingente en países en desarrollo, debido a los potenciales problemas relacionados a plantear una pregunta hipotética a personas con bajo nivel de educación; sin embargo en la actualidad se considera que realizar este tipo de estudios en nuestros países es factible, e inclusive más fácil que en los países desarrollados. Por otro lado él señala algunos asuntos relevantes a considerar previo a la realización de una valoración contingente en países en desarrollo:

- Problemas éticos: existen tres preocupaciones básicas en este aspecto. Primero, acerca de la posibilidad de compensar a los entrevistados, debido a que normalmente ellos han colaborado en encuestas por mucho tiempo pero no ven ningún beneficio. Segundo, respecto a los escenarios contingentes, que en nuestros países muchas veces pueden ser reales, lo que causa cierto temor de parte de la población y; tercero, aplicable a las encuestas estilo referéndum en que se preguntan distintos valores a cada persona, se han dado casos en los que se pregunta con la cantidad más alta de la encuesta al jefe comunal, quien, indignado, "sugiere" a todos los demás que respondan que no a la encuesta. Estos tres aspectos pueden afectar la validez de un estudio de valoración contingente.
- ¿Cómo explicar de que se trata un estudio de valoración contingente?: Al momento de realizar las encuestas es necesario explicar en cierta forma de que se trata el

Florez (1997), en realizó un estudio interesante titulado: Cálculo de los beneficios económicos de descontaminar la bahía de Puno: lago Titicaca, Perú. El llegó a determinar los valores de uso y de no uso para la bahía de Puno, presentando un escenario hipotético acerca de la posibilidad de descontaminarla y averiguando cuanto la gente estaría dispuesta a pagar por hacerlo. Utilizó una encuesta estilo referéndum, analizándola mediante el modelo estadístico TOBIT. Sus conclusiones fueron muy importantes logrando determinar con exactitud los valores económicos y validando la metodología para la zona. Estos estudios demuestran la aplicabilidad del método de valoración contingente para las condiciones de nuestros países.

### 3. METODOLOGIA

Para la realización del presente estudio, se utilizó el método de valoración contingente (MVC), el cual está basado en la percepción de la gente sobre un recurso natural para darle un valor al mismo, por lo tanto se realizaron encuestas para estimar dicha percepción, así como los factores socioeconómicos que caracterizan a cada unidad familiar encuestada. El presente estudio se dividió en cuatro fases principales:

- Ajuste del MVC a las condiciones específicas del área forestal del Uyuca: fue necesario revisar literatura acerca de la metodología para detectar cómo las características particulares de la zona podrían afectar la aplicación del método. Se hicieron ajustes en el vehículo de pago y en el formato de la encuesta. Además se determinó la población relevante para el estudio, de acuerdo a los requerimientos de la metodología a aplicar (figura 1).
- Recolección de información secundaria: obtenida por medio de entrevistas con personas claves de cada comunidad o mediante la revisión de la base de datos del Proyecto UNIR. Se averiguó factores socioeconómicos generales de cada población, determinados por estudios anteriores y datos acerca del funcionamiento y los integrantes de las brigadas de combate de incendios que el proyecto UNIR maneja en toda la zona. También se recolectó información de aspectos de manejo forestal a nivel nacional mediante boletines estadísticos de COHDEFOR y en el ámbito local de la zona de estudio, mediante la base de datos sobre incendios que maneja el Departamento de Recursos Naturales y Conservación Biológica de la EAP. (Figura 1).
- Levantamiento de la información primaria: como primer paso se determinó el tamaño de la muestra a encuestar de acuerdo a los principios del muestreo aleatorio, después se realizó cuidadoso diseño de la encuesta y una prueba preliminar, después de la cual fue necesario hacer algunos cambios al instrumento para asegurar su efectividad. Finalmente se procedió a aplicar la encuesta a las unidades familiares seleccionadas en la ocho comunidades elegidas para llevar a cabo el presente estudio (figura 1).
- Tabulación y análisis de resultados: se creó una base de datos para facilitar la tabulación de la información obtenida mediante la encuesta y se procedió a realizar los análisis estadísticos y de políticas del sector forestal que se detallan en esta sección. Con la información analizada, se procedió a la elaboración del documento final (figura 1).

### 3. METODOLOGIA

Para la realización del presente estudio, se utilizó el método de valoración contingente (MVC), el cual está basado en la percepción de la gente sobre un recurso natural para darle un valor al mismo, por lo tanto se realizaron encuestas para estimar dicha percepción, así como los factores socioeconómicos que caracterizan a cada unidad familiar encuestada. El presente estudio se dividió en cuatro fases principales:

- Ajuste del MVC a las condiciones específicas del área forestal del Uyuca: fue necesario revisar literatura acerca de la metodología para detectar cómo las características particulares de la zona podrían afectar la aplicación del método. Se hicieron ajustes en el vehículo de pago y en el formato de la encuesta. Además se determinó la población relevante para el estudio, de acuerdo a los requerimientos de la metodología a aplicar (figura 1).
- Recolección de información secundaria: obtenida por medio de entrevistas con personas claves de cada comunidad o mediante la revisión de la base de datos del Proyecto UNIR. Se averiguó factores socioeconómicos generales de cada población, determinados por estudios anteriores y datos acerca del funcionamiento y los integrantes de las brigadas de combate de incendios que el proyecto UNIR maneja en toda la zona. También se recolectó información de aspectos de manejo forestal a nivel nacional mediante boletines estadísticos de COHDEFOR y en el ámbito local de la zona de estudio, mediante la base de datos sobre incendios que maneja el Departamento de Recursos Naturales y Conservación Biológica de la EAP. (Figura 1).
- Levantamiento de la información primaria: como primer paso se determinó el tamaño de la muestra a encuestar de acuerdo a los principios del muestreo aleatorio, después se realizó cuidadoso diseño de la encuesta y una prueba preliminar, después de la cual fue necesario hacer algunos cambios al instrumento para asegurar su efectividad. Finalmente se procedió a aplicar la encuesta a las unidades familiares seleccionadas en la ocho comunidades elegidas para llevar a cabo el presente estudio (figura 1).
- Tabulación y análisis de resultados: se creó una base de datos para facilitar la tabulación de la información obtenida mediante la encuesta y se procedió a realizar los análisis estadísticos y de políticas del sector forestal que se detallan en esta sección. Con la información analizada, se procedió a la elaboración del documento final (figura 1).

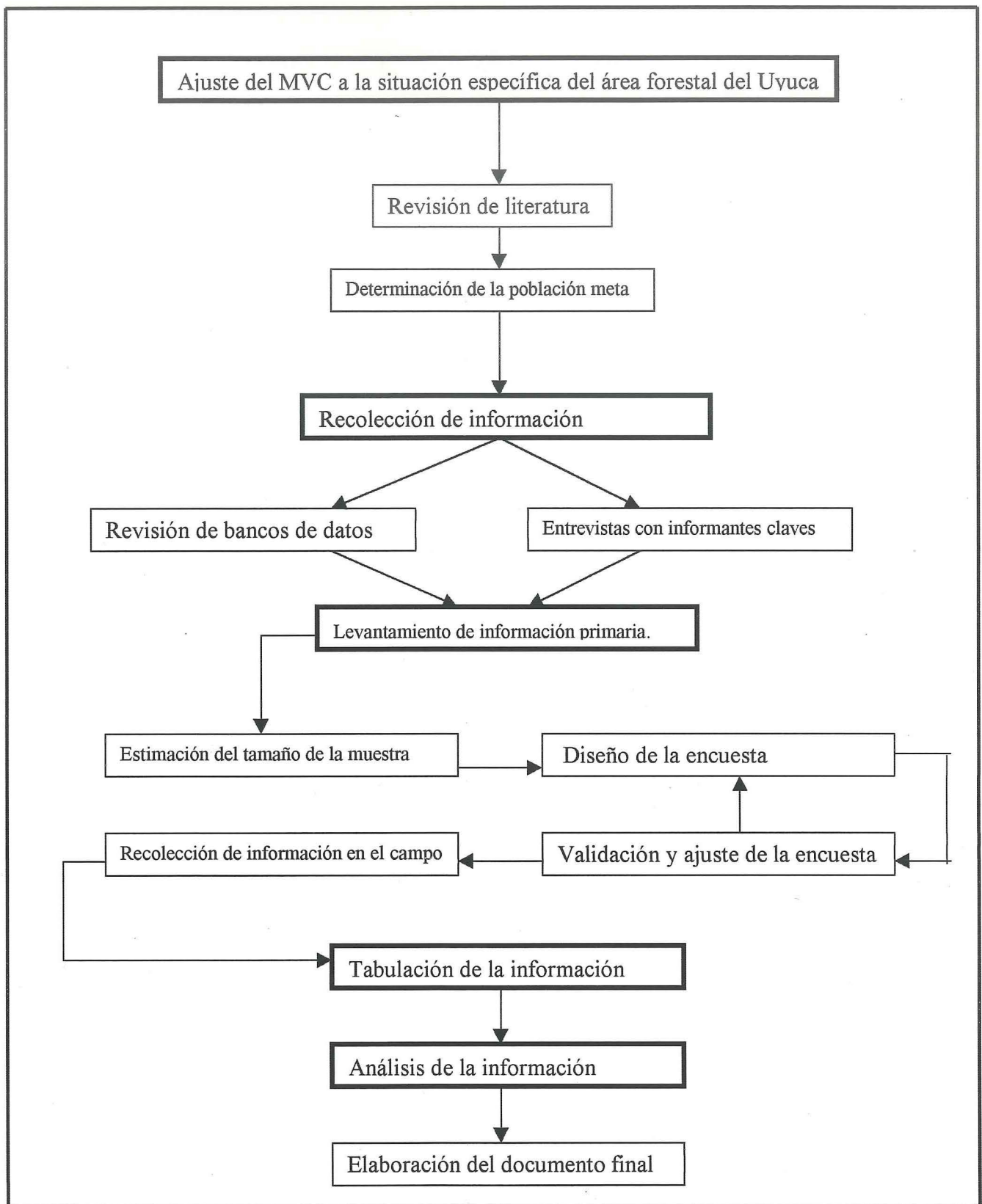


Figura 1. Diagrama de flujo de las etapas de investigación.

### 3.1 INFORMACION SECUNDARIA

El estudio se realizó en la zona forestal del cerro Uyuca, el cual se seleccionó principalmente por su cercanía a la Escuela Agrícola Panamericana y porque tiene una gran importancia tanto desde el punto de vista de conservación como de aprovechamiento de recursos forestales. Además, en los últimos años la problemática de incendios forestales, principal enfoque de este estudio, ha aumentado por lo que es urgente estudiar los factores que inciden en dicha problemática y encontrar soluciones que sean justas para la sociedad en general.

#### 3.1.1 Descripción del área de estudio

El bosque del Uyuca se encuentra en los municipios de San Antonio de Oriente y Tatumbla, pertenecientes al departamento de Francisco Morazán, ubicado en la zona central de Honduras entre los 14° 00' 11'' y 14° 01' 49'' de latitud Norte y entre 87° 01' 40'' y 87° 05' 00'' de longitud oeste. El área se extiende desde los 900 m.s.n.m hasta los 2000 m.s.n.m.. Para el manejo forestal, la zona pertenece a la Unidad de Manejo del Distrito Central dentro del Distrito forestal Francisco Morazán. Un mapa de la zona se puede encontrar en el anexo 2. La temperatura media anual es de 23.2 ° C y la precipitación promedio varía entre 938 mm. anuales en las partes bajas, hasta 2050 mm. anuales en la zona alta. En la zona existe un bosque que puede ser dividido en tres zonas por su vegetación y ecología:

- Bosque húmedo subtropical (bh-S): de 900 a 1500 m.s.n.m., bosque mixto principalmente compuesto por *P. oocarpa*, asociado con *Quercus penduncularis* (roble) y *Q. honduriensis* (encino), junto con arbustos y pastos, creciendo sobre suelos particularmente pedregosos.
- Bosque húmedo montano bajo subtropical (bh-MBS): de 1500 a 1700 m.s.n.m., dominado por *P. maximinoi*, mezclado con *Liquidambar styraciflua* (liquidámbar) y roble principalmente. El ambiente es mucho más húmedo por lo tanto menos susceptible a fuegos forestales.
- Bosque muy húmedo montano bajo subtropical (bmh-MBS): de 1700 a 2000 m.s.n.m., también con presencia de *P. maximinoi* y en la parte alta un bosque nublado, de gran variedad de especies latifoliadas y muy importante valor de conservación porque se encuentra casi intacto (Agudelo, 1988).

En general todo el bosque del Uyuca, inclusive el área del bosque nublado latifoliado que actualmente está protegida, ha sido sometido a manejo y explotación en el pasado.

**3.1.1.1 Tenencia y uso de la tierra.** En el área forestal del Uyuca existen tierras ejidales pertenecientes a los municipios de Tatumbla y San Antonio de Oriente, al igual que varios terrenos de propiedad privada.

El mayor propietario privado (10% del área total) es la Escuela Agrícola Panamericana que ha comprado tierras en la zona y recibió a cargo el área del bosque húmedo latifoliado

para encargarse de su manejo mediante el decreto especial No 211-85 (Pilz, G. 1999, comunicación personal).

La zona perteneciente a la Escuela Agrícola Panamericana está sujeta a las regulaciones de la misma, que por ser un propietario privado tiene derecho a decidir sobre el manejo del bosque, siempre sujetándose a las regulaciones de COHDEFOR y bajo un plan de manejo; el Zamorano ha decidido prohibir el acceso a sus tierras del Uyuca, al igual que el aprovechamiento de madera y leña inclusive de árboles muertos por los motivos mencionados en el capítulo 2. La situación es igual para las demás tierras privadas existentes en la zona. Las áreas ejidales, son de libre acceso al público para el aprovechamiento de leña caída, pero siempre se requiere de permisos de la alcaldía o de COHDEFOR para el uso de un árbol, aunque esté muerto.

La tierra se ha destinado al uso forestal, y en el área perteneciente a Zamorano, se pueden distinguir tres zonas:

- Zona de producción: de madera, leña, postes y semilla
- Zona de amortiguamiento: área de producción limitada
- Reserva biológica: constituida por el bosque latifoliado y que tiene protección total.

En las zonas aledañas, se pueden encontrar varias poblaciones, de reducido número de habitantes que usan la tierra para cultivos anuales principalmente.

**3.1.1.2 Poblaciones aledañas al área forestal del Uyuca.** Contiguas a la zona forestal y con una relación de dependencia directa encontramos las comunidades indicadas en el cuadro 10.

Cuadro 10. Poblaciones aledañas al área forestal del Uyuca

Municipio	Comunidad
Tatumbla	Tatumbla Cuesta Grande Macuelizo Zacatal El Rodeo La Lima Nueva Tatumbla
San Antonio de Oriente	El Jicarito Joya Grande Agua Blanca El Chagüite

### 3.1.2 Selección de las localidades para el estudio

Para seleccionar las comunidades relevantes para el estudio de valoración contingente se tomaron dos criterios:

- Presencia de Brigadas de Combate de Incendios del Proyecto UNIR: uno de los objetivos de este estudio es comparar el valor que tiene el bosque para las personas que participan en su conservación, respecto a las que no lo hacen y diferenciar las situaciones socioeconómicas de cada grupo. Por esto se eligió como estratos a dos grupos diferentes de personas, aquellas que participan en las brigadas mencionadas anteriormente y las que no participan. De las comunidades mencionadas anteriormente, solamente Nueva Tatumbra y El Chagüite no contaban con grupos formados y capacitados (Durón M. 1998, comunicación personal<sup>3</sup>).
- Representatividad de la realidad campesina de Honduras: se buscó que las poblaciones estudiadas representen al común de las comunidades del país, en sus factores socioeconómicos. Bajo este criterio se descartó a la comunidad de El Jicarito por estar fuertemente influenciada por la Escuela Agrícola Panamericana, debido a su cercanía y que un alto porcentaje de la gente trabaja allí por lo que sus opiniones pudieron ser fuertemente sesgadas.

Según estos parámetros las poblaciones que finalmente fueron estudiadas se pueden observar en el cuadro 11, junto con su categoría, número de viviendas y habitantes, información que fue obtenida de la base de datos del Censo Nacional de Población y Vivienda de 1988.

Cuadro 11. Información relevante de las comunidades seleccionadas para el estudio

Municipio	Aldea	Caserío	Número de viviendas	Población
Tatumbra	Tatumbra	Tatumbra	181	522
		Cuesta Grande	42	233
		El Zacatal	8	43
		Macuelizo	39	205
	La Lima	La Lima	42	229
		El Rodeo	5	38
San Antonio de Oriente	Joya Grande	Joya Grande	116	329
		Agua Blanca	45	202
Total	4	8	478	1801

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda (1988), adaptado por el autor

<sup>3</sup> Ing. Melvin Durón, especialista en manejo forestal, actualmente trabaja con el proyecto UNIR y coordina las actividades de las brigadas de combate de incendios.

**3.1.2.1 Aspectos socioeconómicos.** Las comunidades seleccionadas para el estudio, en general se caracterizan porque sus pobladores dependen de la agricultura de subsistencia como fuente de ingresos principal, sin embargo por su ubicación con respecto a Zamorano y Tegucigalpa, existen ciertas diferencias entre ellas que se analizarán a continuación:

- **Tatumbla:** Es una comunidad con una ubicación muy favorable, se encuentra a 13 Km de la ciudad de Tegucigalpa por lo que ha sido muy influenciada por los modelos de desarrollo urbano. Es un poblado relativamente grande, con buena infraestructura, aunque ciertas deficiencias en servicios básicos. La mayoría de sus habitantes se dedican a trabajos asalariados, principalmente en Tegucigalpa; pocas familias se dedican a la agricultura a tiempo completo. En general el nivel de bienestar de la comunidad es bastante bueno, aunque existen segmentos de la población sumamente pobres. Tienen buen acceso a educación. Cuentan con abundantes recursos forestales y cierto nivel de acceso a ellos a través de los bosques ejidales del municipio (Proyecto UNIR-Zamorano, 1997<sub>c</sub>). De la tierra de las explotaciones agrícolas existentes un 67% son ajenas y las tienen en arrendamiento; además de todas las tierras que manejan, el 76% están dedicadas a uso forestal (cuadro 12).
- **Cuesta Grande:** situada en el flanco este del cerro Uyuca, a unos ocho km de Zamorano. Sus condiciones de accesibilidad son regulares, y la cercanía al valle de Zamorano, hace que muchos de sus pobladores trabajen en algunas empresas que existen en la zona. La producción agrícola es puramente de subsistencia, siendo los granos básicos los principales rubros, sin embargo los rendimientos son muy bajos debido a lo desfavorable de la topografía, que hace que las tierras sean de vocación forestal. Las tierras de los productores de la zona son mayoritariamente propiedad ejidal (65.45%) y dedican el 70% de las mismas a otros usos no forestales (cuadro 12). Los servicios básicos son deficientes y el nivel de vida de la gente en general es bajo, pero cuentan con una escuela primaria. Los recursos naturales se encuentran algo degradados, sobre todo en un área del cerro Caculetepe, a la cual la gente tiene acceso libre.
- **El Zacatal:** situado en una pequeña depresión entre los cerros Uyuca y Caculetepe, tiene condiciones de accesibilidad muy difíciles, ya que la vía hacia el valle del Zamorano es un camino de herradura, mientras que hacia Tatumbla (ubicada a unos 6 km) existe un camino transitable por vehículos durante el verano que se encuentra en pésimas condiciones. Esto dificulta mucho la situación de sus pobladores, quienes dependen principalmente de la agricultura de subsistencia y el jornaleo. Los servicios básicos están ausentes, al igual que la educación. Otra limitante es el restringido acceso al bosque con el que colindan ya que es su mayoría es de propiedad privada y del cual dependen en alto grado. Los recursos naturales se encuentran en buen estado, aunque se nota una presión agrícola sobre las tierras de propietarios particulares. Las tierras son en su mayoría de propiedad ejidal (75%) sin que nada sea propio de los campesinos ni se use para fines forestales (cuadro 12).
- **Macuelizo:** colindante con la comunidad de Cuesta Grande, su situación es algo diferente porque la topografía de la tierra es menos agreste y apta para el uso agrícola,

que en efecto es el principal rubro de ingresos para sus habitantes. La mayoría de las tierras manejadas por los productores agrícolas son de su propiedad (89.4%) y en su totalidad son dedicadas a usos no forestales (cuadro 12). Por otra parte su cercanía al valle de Zamorano (aproximadamente seis km) hace que muchos de sus pobladores trabajen en las empresas del valle y en la EAP. Tienen ventajas por contar con una escuela primaria y un centro misioneros administrado por monjas. Los recursos naturales de esta zona han sido altamente degradados, por la sustitución para uso agrícola.

- La Lima: ubicada a ocho kilómetros de Tatumbra, en una zona alta de clima fresco, apta para cultivos hortícolas, los cuales representan su principal fuente de ingresos. También cuentan con cultivos de granos básicos, y la ventaja de una cercanía al mercado de Tegucigalpa facilitado por vías de acceso de buena calidad. La propiedad de la tierra es en su mayoría ejidal (91.59%) y está dedicada al uso no forestal (86.85%) (cuadro 12). Cuentan con una escuela primaria. Existen problemas de degradación de recursos naturales, por el avance de la frontera agrícola. Por otro lado se pueden ver deficiencias en la infraestructura básica y de servicios (Proyecto UNIR-Zamorano, 1997<sub>b</sub>). No tienen un acceso directo al bosque del Uyuca, debido a que se encuentran bastante alejados del mismo.
- El Rodeo: cercano a Tatumbra (aproximadamente 4 km), sin embargo su accesibilidad es muy mala debido al pésimo estado de la vía. La gente depende principalmente de la actividad agrícola, observándose cierto grado de cultivos hortícolas y ganadería en pequeña escala. Los productores de esta comunidad son en su mayoría dueños de su tierra (98.71% del total que manejan) y el 85.16% está dedicada a usos no forestales (cuadro 12). Los servicios básicos de la población son deficientes, al igual que el acceso a la educación porque la escuela más cercana está en Tatumbra. Los recursos naturales enfrentan mayor degradación por la actividad agrícola y la gente tiene acceso a las tierras forestales ejidales pertenecientes al municipio de Tatumbra.

Cuadro 12. Tenencia y uso de la tierra en el municipio de Tatumbra.

Comunidad	Tenencia de la tierra (%)				Uso de la tierra %	
	Propia	Nacional	Ejidal	Arrendada	Otros usos <sup>a</sup>	Forestal
Tatumbra	32.26	0.00	1.86	67.27	24.01	75.99
La Lima	5.74	0.00	91.59	7.41	86.85	13.15
El Rodeo	98.71	0.00	0.00	1.29	85.16	14.84
Cuesta Grande	7.68	0.00	65.45	6.72	70.06	29.94
Macuelizo	89.40	0.00	10.14	0.46	100.00	0.00
El Zacatal	0.00	0.00	77.03	17.57	100.00	0.00

Fuente: base de datos CIAT-Laderas.

<sup>a</sup>. Incluye uso en cultivos anuales, perennes, tierras en guamil, en descanso, pastizales y otros usos no agropecuarios

- Joya Grande: es una comunidad con características muy peculiares, ya que se encuentra en la orilla de la carretera de Tegucigalpa a Danlí, por lo que han proliferado los comercios como restaurantes y pulperías. De igual manera, la mayoría de los habitantes trabajan en la ciudad o en Zamorano, por lo cual la actividad agrícola no es la más importante. La mayoría de su tierra (88.26%) está dedicada a usos no forestales y es de su propiedad (96.96%) (cuadro 13). La buena accesibilidad también ha influido en un alto nivel de educación de los pobladores. Poseen servicios básicos, sin embargo estos están restringidos a ciertos estratos de la población. Se puede observar que dicha estratificación es marcada ya que aunque el bienestar general es bueno, existen familias cuya situación es sumamente crítica. La educación es facilitada por dos escuelas que existen en la zona (Proyecto UNIR-Zamorano, 1997<sub>a</sub>). En el aspecto de los recursos naturales, se encuentran limitados, porque el bosque aledaño es de propiedad privada, por lo que no pueden tener acceso a él.
- Agua Blanca: contigua a Joya Grande, podría considerarse parte de ésta, su situación es muy similar, aunque se puede notar un mayor nivel de pobreza, quizá debido a que la mayoría de los terrenos de la gente se encuentran un poco más alejados de la carretera a Tegucigalpa, por lo que no se dedican a la actividad comercial. De las tierras que manejan los productores de la zona, el 79.27% es de su propiedad y 20.73% es ejidal; la totalidad de sus tierras está dedicada a otros usos no forestales (cuadro 13). Cuentan con algunos servicios básicos y acceso a educación. La situación de los recursos naturales es similar a la de Joya Grande, se enfrentan a una restricción de acceso porque los bosques aledaños son de propiedad privada.

Cuadro 13. Tenencia y uso de la tierra en el municipio de San Antonio de Oriente.

Comunidad	Tenencia de la tierra (%)				Uso de la tierra %	
	Propia	Nacional	Ejidal	Arrendada	Otros usos <sup>b</sup>	Forestal
Joya Grande	96.96	0.00	1.74	1.30	88.26	11.74
Agua Blanca	79.27	0.00	20.73	0.00	100.00	0.00

Fuente: base de datos CIAT-Laderas.

<sup>b</sup>. Incluye uso en cultivos anuales, perennes, tierras en guamil, en descanso, pastizales y otros usos no agropecuarios

### 3.1.3 Brigadas de combate de incendios del Proyecto UNIR

Como se mencionó anteriormente, las personas pertenecientes a las brigadas de combate de incendios forman uno de los grupos o estratos para el presente estudio, con el fin de cumplir los objetivos específicos dos y tres del presente estudio.

Dichas brigadas son organizaciones locales encargadas de detectar y combatir los fuegos, operan basadas en el trabajo voluntario de la gente de las comunidades, los cuales han recibido previamente una capacitación por parte de personal del Proyecto UNIR y del Departamento de Recursos Naturales y Conservación Biológica (DRNCB) de la EAP. Trabajan con sus recursos disponibles, es decir su fuerza de trabajo y herramientas; en

ocasiones han recibido apoyo logístico de la EAP en el aspecto de herramientas (Travieso, 1998).

Esta iniciativa surgió en 1997 por solicitud de alcaldes de seis municipios de la zona del Yeguaré; en respuesta se organizó un taller sobre *Protección de bosques en relación con los incendios forestales* del que se concluyó acerca de la necesidad de organización de las comunidades en la lucha contra los incendios, la cual hasta el momento se ha enfocado en el combate, haciendo falta aún trabajar en el aspecto de prevención.

Se creó el Comité de Protección forestal de la Región del Yeguaré, encargado de la organización de las actividades, investigación, capacitación y motivación en las labores de control de incendios y es además encargado de la creación de los sub-comités que son básicamente las brigadas contra incendios de cada comunidad (Travieso, 1998). El funcionamiento de este programa se resume en la figura 2.

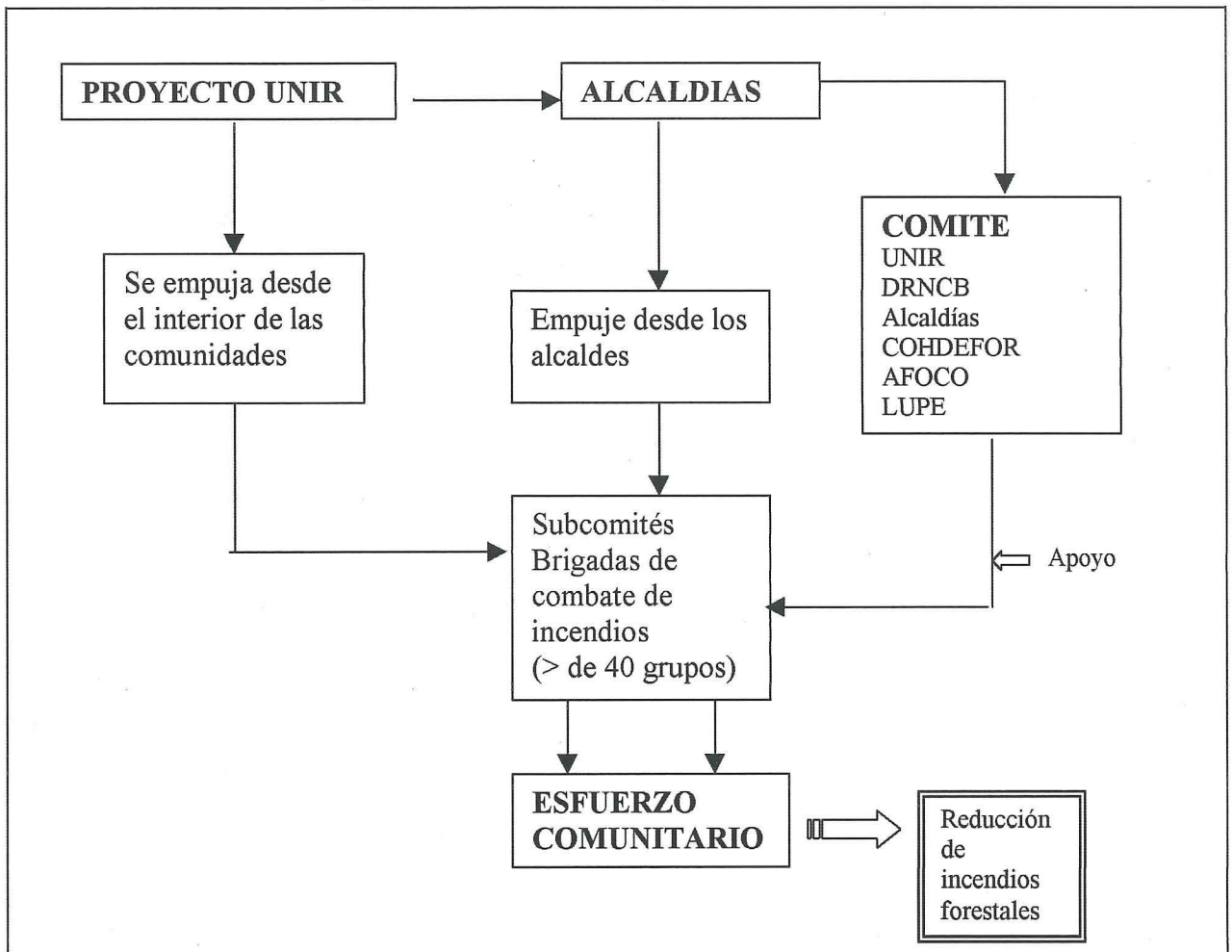


Figura 2. Funcionamiento de las Brigadas de combate de incendios del Proyecto UNIR (Aguilar, E. 1998, comunicación personal<sup>4</sup>).

<sup>4</sup> Arq. Eduardo Aguilar, actualmente es el jefe encargado del Proyecto UNIR-Zamorano.

El Proyecto UNIR, junto con las alcaldías de los diferentes municipios que trabajan en el programa, se encargan de liderar las actividades, los primeros por medio de una acción directa a través de líderes comunitarios, y las alcaldías mediante el poder del alcalde. Paralelamente se encuentran los comités de protección forestal que apoyan la labor de UNIR y las alcaldías para coordinar las acciones de los subcomités que representan a las brigadas de combate de incendios propiamente dichas. Toda la motivación impartida, se refleja en esfuerzo comunitario que al final ha logrado la meta de conseguir la reducción del impacto de los incendios forestales.

Estas brigadas han tenido un impacto positivo en la reducción significativa en el área quemada y duración promedio de los incendios forestales en la región lo que denota la efectividad del combate a la vez que deja ver la necesidad de trabajar en la prevención para reducir significativamente el número de incendios (Longwell, 1998).

Para este estudio interesa saber quienes son las personas que participan en la brigadas dentro de cada comunidad para poder distinguirlas al momento de aplicar la encuesta de valoración contingente. En el cuadro 14, está el resumen del número de participantes de cada comunidad, aclarando que se tomó como participantes a las personas que asistieron al proceso de capacitación para combate de incendios y participan activamente en la actualidad en dichas brigadas.

Cuadro 14. Número de personas participantes por comunidad en las brigadas de combate de incendios del Proyecto UNIR.

Comunidad	Número de participantes	% de la población total
Tatumbra	6	1.26
Cuesta Grande	9	1.88
El Zacatal	6	1.26
Macuelizo	10	2.09
La Lima	9	1.88
El Rodeo	5	1.05
Joya Grande	9	1.88
Agua Blanca	6	1.26
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>12.55</b>

Fuentes: Proyecto UNIR

Alcaldía de Tatumbra

Comunicación personal con Melva Andrade<sup>5</sup> y Tim Longwell<sup>6</sup>

<sup>5</sup> Melva Andrade, actualmente profesora de educación primaria en la comunidad de Linaca, participó durante las jornadas de organización de la brigada de combate de La Lima.

<sup>6</sup> Tim Longwell M.Sc, ex encargado de la sección de forestales de la EAP, participó en la organización de varios grupos comunitarios de combate contra incendios.

## 3.2 LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACION PRIMARIA

### 3.2.1 Población meta

El universo poblacional está formado por las comunidades vecinas al área forestal del Uyuca, que cuentan con un grupo de combate de incendios organizado y son representativas de las condiciones socioeconómicas de la región. Dentro de este universo se distinguió dos estratos, participantes y no participantes en las brigadas de combate de incendios del proyecto UNIR.

### 3.2.2 Tamaño de la muestra

Se estimó el tamaño de la muestra en dos etapas. En la primera etapa se usó el procedimiento de muestreo aleatorio para estimar el tamaño de muestra significativa para la población de *no participantes*. De los parámetros encontrados en el censo poblacional de 1988 se optó por utilizar el número de viviendas, por presentar menor variabilidad y ser más fácil de manejar en el campo. Finalmente se obtuvo que era necesario encuestar a 61 unidades familiares (15% del total de no participantes), a partir de esto se hizo una distribución proporcional entre las comunidades a estudiar según su número de viviendas, para obtener el número de encuestas por aldea (cuadro 15).

La segunda etapa se usó para el segmento de la población de *participantes*; se decidió encuestar a la totalidad de las personas participantes de cada una de las comunidades, para garantizar la representatividad de este grupo que en términos relativos es pequeño comparado a la totalidad de la población (cuadro 15).

Cuadro 15. Número de encuestas por aldea

Comunidad	Número de viviendas	Número de encuestas no participantes	Número de participantes	Encuestas por aldea
Tatumbra	181	24	6	30
Cuesta Grande	42	6	9	15
El Zacatal	8	1	6	7
Macuelizo	39	5	10	15
La Lima	42	5	9	14
El Rodeo	5	0	5	5
Joya Grande	116	15	9	24
Agua Blanca	45	6	6	12
Total	478	61	61	122

El número total de encuestas a realizar se calculó sumando la cantidad de encuestas a realizar en cada uno de los estratos, teniendo en total que realizar 122 encuestas en las ocho comunidades estudiadas.

### 3.2.3 Encuesta

La encuesta para la valoración contingente del Uyuca (anexo 3) es el instrumento básico para el presente estudio; fue desarrollada tomando en cuenta los requerimientos del MVC. Para minimizar el sesgo de no respuestas, se capacitó a los encuestadores para que el proceso fuera amistoso, personalizado e inclusive atractivo para los encuestados. El instrumento fue aplicado verbalmente, a manera de conversación con el jefe de familia, llenada por el entrevistador sin que el encuestado tenga la posibilidad de ver las respuestas predeterminadas que sirvieron para facilitar el proceso pero que no limitaron la flexibilidad del instrumento porque en todas las preguntas existe la opción "otros", que luego se tabularon de manera apropiada.

La encuesta se dividió en cinco secciones, las que se presentan a continuación en el orden en que fueron aplicadas en el instrumento.

**3.2.3.1 Factores socioeconómicos.** El objetivo de esta sección es determinar los principales factores que caracterizan a las familias de la población relevante. Esta información se recopiló en la tabla 1 de la encuesta, en la cual se averiguó al tamaño de la familia, participación en las brigadas de combate de incendio de UNIR, y para cada miembro, su sexo, edad, educación, actividad productiva y participación en proyectos de desarrollo.

La tabla 1 de la encuesta (anexo 3), consiste en un cuadro de doble entrada que contiene toda la información necesaria de cada uno de los miembros de la unidad familiar. Se usó este formato con el fin de facilitar el proceso de toma de datos al momento de la entrevista. Por otro lado se codificaron las columnas de actividad y participación en proyectos de desarrollo, con el fin de hacer la digitalización de los datos un proceso más eficiente, y facilitar el análisis estadístico (anexo 3).

**3.2.3.2 Nivel de ingresos familiares.** Dado que los ingresos de las familias rurales provienen del uso de la mano de obra familiar se tomó en cuenta la producción agrícola y otras actividades económicas varias para cada uno de los miembros de la familia, con el objetivo de obtener una cifra final agregada que represente el ingreso bruto anual de la unidad familiar. También se averiguó el tamaño de la finca (si es que la poseían) y la distancia al Uyuca en tiempo.

Esta información la contienen las tablas 2 y 3 de la encuesta (anexo 3) que también son tablas de doble entrada. El primero se aplica en el caso de que la unidad familiar tenga ingresos agrícolas directos, tomándose como tales, cualquier tipo de producción agropecuaria propia, aunque sea de subsistencia. La tabla 3 en cambio se aplica en el caso de que cualquier miembro familiar se dedique a otra actividad que puede ser agrícola en el caso del trabajo asalariado para otras personas (jornaleo) u otras actividades no agrícolas como las detalladas en la codificación del cuadro 1 del cual esta tabla es dependiente. El ingreso bruto anual de la unidad familiar se obtuvo de la suma de los ingresos agrícolas y otras actividades de cada uno de los miembros que viven en el hogar.

**3.2.3.3 Percepción del Uyuca.** Se caracterizó el concepto de la gente acerca del recurso natural, lo cual estará determinado por su nivel de conocimientos acerca del Uyuca y por la utilidad tangible que obtengan de él. Para esto se formularon preguntas específicas enfocadas a examinar esos dos aspectos además de obtener opiniones acerca de la tenencia de la tierra en el Uyuca.

En dichas preguntas se utilizó un formato de preguntas abiertas, en que se le hizo al entrevistado cada una de las preguntas sin sugerirle posibles respuestas, con el fin de valorar lo que la persona conoce y minimizar el sesgo del encuestador pero con la variación de que para facilitar la toma de datos se colocó las alternativas más probables de ser conocidas por la gente para solamente marcar las opciones que el entrevistado señale. En cada una de estas preguntas es posible más de una opción como respuesta.

La pregunta 1 determinó el conocimiento de la gente, mientras que la pregunta 2, los beneficios directos que obtiene la gente. La pregunta 3 de igual manera evaluó el conocimiento acerca de la tenencia de la tierra, mientras que la 4 obtuvo una opinión de las personas acerca de esta situación. La pregunta 5, trató de reforzar las respuestas obtenidas en la pregunta 1 con el fin de detectar conocimientos que las personas pudieron no haber dicho al momento de la primera pregunta pero que después de pensarlo mejor o de considerarlo de otra manera puede haber recordado; es una pregunta iterativa (anexo 3).

En esta sección después de cada pregunta se dio tiempo a los entrevistados para verter sus opiniones acerca del cerro Uyuca y la situación actual de la zona. Se tomó nota de los principales puntos tocados por la gente lo cual sirvió para un posterior análisis de la problemática socioeconómica de la zona.

**3.2.3.4 Objetivos económicos de los pobladores.** Esta sección consta de dos preguntas que sirvieron para determinar las aspiraciones y concepción del futuro de los entrevistados, tanto para ellos mismos, como para sus hijos (anexo 3). Se formularon verbalmente las dos preguntas en forma directa y proporcionándoles las opciones de respuesta para orientarlos, ya que se trata de dos preguntas poco usuales. Las respuestas se marcaron en la hoja de encuesta, siendo posible solamente una respuesta por pregunta. Hay que aclarar que los objetivos económicos determinados en esta sección se refieren a la situación futura con relación a sus posibilidades y situación actual, no a cómo desearían estar en el futuro.

**3.2.3.5 Valor económico del Uyuca.** Es la parte medular de la encuesta pues pretende determinar la DAP por la preservación del Uyuca, por parte de los pobladores de la zona aledaña. Para determinar la DAP fue necesario definir un vehículo de pago adecuado:

Vehículo de pago: la selección del vehículo de pago es crítica para garantizar la validez del estudio. Debido a las condiciones características de la zona del Uyuca, en que la mayoría de la tierra es de propiedad de la EAP, resultó difícil decidir el vehículo de pago adecuado, ya que tradicionalmente se han usado en otros estudios, vehículos tales como impuestos, licencias de corte o aprovechamiento, etc., ninguna de las que se aplican a la realidad del área. Se decidió utilizar dos vehículos de pago, con el fin de comprobar la

variación que puede haber entre cada uno y confirmar la validez de la valoración, estos fueron:

- Jornales por semana destinados a trabajos voluntarios de prevención y control de incendios: ya que la mano de obra es el recurso más disponible con el que cuentan los pobladores campesinos. Mediante este enfoque se fija un precio estándar de los jornales, para llegar a un valor de DAP.
- Disposición a pagar por evitar la tala total del bosque del Uyuca: otro enfoque que está más sujeto a las restricciones de presupuesto de la familia pero que puede ser susceptible al sesgo estratégico ya que las personas no se sienten cómodas cuando se les pide dinero aunque sea hipotéticamente.

Esta sección se dividió en cuatro preguntas, que se analizan a continuación:

- La primera pregunta fue: ¿cuánto tiempo estaría Ud. dispuesto a dedicar en trabajos voluntarios en las siguientes actividades? (anexo 3). Esta utilizó el vehículo de pago explicado en el inciso a) anterior. En el momento de encuestar se construyó detalladamente un escenario hipotético en el que se les explicaba la mecánica de trabajo de las brigadas de combate de incendio del Proyecto UNIR y se les pedía una colaboración voluntaria en trabajo. Se fijó un horizonte temporal de una semana para que sea más tangible y fácil de estimar por los entrevistados, aunque luego se requirió de una transformación para estandarizarlo a valores anuales, como se explicará posteriormente.
- La pregunta número dos fue: Si se decidiera a talar el bosque ¿Cuánto estaría Ud. dispuesto a pagar por evitarlo? (anexo 3). Esta hizo uso del segundo vehículo de pago, de igual forma se construyó un escenario hipotético en el que se les planteó la situación de que el propietario del Uyuca (quien fuere) decidía realizar una tala rasa del bosque y las comunidades aledañas decidía unirse para luchar en contra de esta medida por lo que necesitaban dinero y se acercaban (hipotéticamente) al entrevistado para pedirle una colaboración voluntaria que sería una sola cuota anual. Esta pregunta tiene la ventaja de que provee de una cantidad por año directamente sin necesitar de ninguna transformación.
- La tercera pregunta es de carácter complementario, se preguntó: ¿Está Ud. dispuesto a sembrar árboles en su terreno? (anexo 3), especificando que se trata de especies forestales y que el terreno al que nos referimos es el usado para labranza. Esta pregunta nos permite determinar el costo de oportunidad que tienen los recursos forestales frente al uso de la tierra para agricultura, además de estimar el nivel de conocimientos acerca de la utilidad y compatibilidad de los árboles en sistemas agroforestales. La pregunta se enfocó en averiguar la disposición a sembrar árboles en el terreno ya sea en una parte del mismo, como barrera rompeviento o sombra en los contornos.

- Es solamente la continuación de la anterior pregunta para determinar la cantidad de tierra que ellos estarían dispuestos a dedicar a la siembra de especies forestales (anexo 3).

Se decidió iniciar la encuesta por las secciones de factores socioeconómicos y nivel de ingresos porque, a pesar de que la literatura recomienda lo contrario, se pensó que esto serviría para lograr romper el hielo, tomando en cuenta de que la gente de la zona estudiada está adaptada a este tipo de entrevistas; además las pregunta de valoración económica se la dejó por último para que el entrevistado ya tenga una percepción del tipo de estudio realizado y más confianza para responderla, ya que estas preguntas son inusuales para la totalidad de la gente en la zona, por ser el primer estudio de estas características emprendido allí.

### 3.2.4 Prueba preliminar

Con el objetivo de afinar el instrumento de valoración contingente, se aplicó un diseño piloto de la encuesta en la comunidad de El Chagüite, que se encuentra en la zona de estudio pero no fue elegida para la población meta, sin embargo resultaba útil para el propósito de validación de la encuesta ya que las características de su población son idénticas a las del resto del área y con la ventaja de encontrarse muy cerca de Zamorano.

Se realizaron diez encuestas a jefes de unidades familiares elegidas al azar. Se determinó la necesidad de realizar cambios en el formato de algunas preguntas, añadir otras, agregar opciones de respuesta y lo más importante es que se perfeccionó el planteamiento del escenario contingente o hipotético, de manera que fuera más entendible por los entrevistados. Con esta información se diseñó la encuesta final que fue aplicada en las poblaciones seleccionadas para el estudio.

## 3.3 ANALISIS DE LA INFORMACION

El análisis de la información obtenida mediante la aplicación de la encuesta en la población relevante se analizará en dos etapas descritas a continuación:

### 3.3.1 Determinación del valor económico no de mercado del Uyuca (VEU).

Para determinar el VEU es necesario calcular la DAP agregada para ambos grupos de personas estudiados, es decir los participantes en las brigadas contra incendio y los no participantes. El cálculo del VEU se detalla en la ecuación 6:

$$VEU = (DAP_{\text{no participantes}} * POBNP) + (DAP_{\text{participantes}} * POBP) \quad [6]$$

Donde:

- VEU = valor económico no de mercado del Uyuca
- $DAP_{\text{no participantes}}$  = DAP promedio para el grupo de no participantes
- $DAP_{\text{participantes}}$  = DAP promedio para el grupo de participantes
- POBNP = total de pobladores no participantes
- POBP = total de pobladores participantes

### 3.3.2 Análisis estadístico

El análisis estadístico de la información obtenida mediante la encuesta, se realizó con el objetivo de comprobar su validez y poder hacer generalizaciones a la población de la zona estudiada. Todos los análisis estadísticos se realizaron con el programa SPSS ® (Norusis, 1997).

#### 3.3.2.1 Definición de variables. Las variables de este estudio se dividen en:

Variable dependiente: Disposición a pagar (DAP1), determinada mediante la encuesta. Su unidad de medida son jornales por año (jor/año) dedicados a labores voluntarias de prevención y combate de incendios. La DAP1 agregada representa el valor económico total (TEV) del recurso.

Otra variable que se usó en las primeras fases del análisis, es la DAP2, que se basa en la disposición a pagar mediante el segundo vehículo de pago (ver sección 3.2.3.5), igualmente medida en jornales por año y que sirvió para comprobar la importancia en la selección del vehículo de pago apropiado a cada circunstancia.

#### Variables independientes:

- Ingreso familiar (ING): Determinado mediante los cuadros 2 y 3 de la encuesta, tomando en cuenta todas las actividades productivas de cada miembro de la unidad familiar. La unidad son Lempiras.
- Nivel de educación (NED): valor desde 0 para nada de educación y avanza de uno en uno por cada curso que ha llevado. Ej.: tercer año de secundaria = 15. Se usó el nivel de educación del jefe de la unidad familiar.
- Edad (EDA): edad del jefe de familia.
- Participación en proyectos de desarrollo (PPD): Se tomó en cuenta el número de organizaciones de desarrollo en las que ha participado la familia.
- Tamaño de la finca (TDF): Del área disponible para cultivo, medido en manzanas
- Distancia al Uyuca (DAU): Desde la finca de la unidad familiar entrevistada hasta la zona más cercana de bosque de pino, medida en minutos.
- Tamaño de la familia (TFA): número de miembros que habitan en el hogar entrevistado.
- Índice de conocimientos del Uyuca (ICO): Índice construido para establecer el grado de conocimiento de los pobladores acerca de los beneficios potenciales del recurso y de su valor intrínseco.

- Índice de beneficios directos del Uyuca (IBD): Se fabricó un índice que resume los beneficios directos que obtienen los pobladores del área.
- Índice de percepción del futuro de los pobladores (IPF): Se construyó de igual manera un índice de expectativas socioeconómicas para facilitar el manejo de la variable.

**3.3.2.2 Construcción de índices.** Para lograr una representación de las variables que sea más fácil de analizar estadísticamente se construyeron tres índices:

**a) Índice de conocimientos del Uyuca (ICO):** este índice se construyó con el objetivo de caracterizar los conocimientos de los pobladores encuestados, acerca de la importancia y los beneficios que conlleva la conservación del Uyuca.

Se basa en las preguntas 1 y 5 de la sección de percepción del Uyuca en la encuesta (ver anexo 4), y para convertirlo en un número susceptible de análisis estadístico se hicieron varias suposiciones: primero se agruparon las posibles respuestas en categorías, segundo cada categoría recibió un valor específico según el grado de abstracción de ese conocimiento, y tercero, al tabular los datos, se marcó la respuesta más “alta”, que es la que dará el valor al índice; esto se hace porque se supone que si una persona es conocedora de una realidad más elevada, entonces es obvio que conoce los beneficios más tangibles y si no los nombró es por algún factor al momento de entrevistarlo (cuadro 16).

Cuadro 16. Construcción del índice de conocimientos del Uyuca (ICO)

	Categoría	Número de pregunta	Respuesta	Valor ICO
A b s t r a c c i o n	Bienestar de futuras generaciones	5	Nuestros hijos	1
	Protección de medio ambiente	1	Reducción de la erosión	0.7
		1	Mejoramiento del aire	
		1	Proteger el ambiente	
		5		
	Protección de fuentes de agua	1	Producción de agua	0.4
		1	Captación de lluvia	
		5	Proteger fuentes de agua	
	Proteger leña, madera y animales	1	Producción de madera	0.1
		1	Producción de animales silvestres	
1		Producción de leña y resina		
1		Sacar leña, madera y resina		
5		Proteger animales		
5				
Nada	1	No conoce ninguno	0	
	5	Para nada		

**b) Índice de beneficios directos del Uyuca (IBD):** este índice trata de capturar el grado en el que los pobladores obtienen beneficios directos del bosque. Llamamos beneficios


directos a la extracción de madera, leña y la provisión de agua. El IBD está en un rango de 0 a 1 y se determinó en la pregunta 2 de la sección de percepción del Uyuca y para su construcción se tabularon las respuestas en dos categorías: si=1 y no=0, luego se suma para finalmente sacar el promedio que representa el IBD. Esto se detalla en el cuadro 17 mediante un ejemplo:

Cuadro 17. Construcción del índice de beneficios directos del Uyuca (IBD)

Entrevistado	Agua	Madera	Leña	Total	IBD (total/3)
1	1	1	1	3	1.00
2	0	0	0	0	0.00
3	1	0	1	2	0.67
4	1	0	0	1	0.33

c) **Índice de percepción de futuro de los pobladores (IPF):** este índice tiene como objetivo caracterizar las aspiraciones y la perspectiva de los pobladores en lo que se refiere a su futuro y al de sus hijos. Este índice en su construcción es muy similar al ICO anteriormente descrito, con la diferencia de que se basa en las preguntas 1 y 2 de la sección acerca de objetivos económicos de los pobladores (ver encuesta, anexo 4) y que se tabularon todas las respuestas dadas y se obtuvieron promedios para cada categoría. El cuadro 18 explica en detalle el IPF.

Cuadro 18. Construcción del índice de percepción de futuro de los pobladores (IPF)

Nivel de bienestar	Situación futura	Pregunta #	Respuesta	Valor IPF
	Mejor	1	▪ Agricultor próspero	1
		1	▪ Comerciante	
		2	▪ Agricultor próspero	
		2	▪ Profesional	
	Igual	1	▪ Igual	0.25
		1	▪ Empleado de la ciudad	
		2	▪ Trabajando en la finca	
		2	▪ Obreros en la ciudad	
Peor	1	▪ Peor	-1	
	2	▪ Jornaleando		

El ICO tiene un rango entre 1 y -1, sin embargo la situación intermedia no recibe un valor de cero porque creemos que no tiene porque ser enteramente neutral frente a su percepción del recurso, motivo del estudio. Por otro lado al formar las categorías suponemos que las respuestas colocadas allí representan un tipo de situación, sin embargo eso puede ser diferente, ya que no necesariamente la situación de un profesional es mejor que la de un comerciante.

### 3.3.2.3 Comparación de las DAP estimadas por cada uno de los vehículos de pago.

Por las razones antes mencionadas, se utilizaron dos vehículos de pagos para estimar dos DAP y al final proceder a compararlos. Para poder hacerlo primeramente es necesario poner en la misma base temporal a ambas DAP estimadas, es decir que sea una cantidad

anual. En el caso del primer vehículo de pago, debido a que se valoró en jornales por semana, es necesario efectuar una conversión, la que se realizó de la siguiente manera:

Primero hay que considerar que las actividades de capacitación y reuniones de organización solamente consumirían una fracción de jornal, por lo que la cifra dada por los entrevistados se multiplicó por 0.25 que representa reuniones de dos horas, ya que la gente interpreta esta pregunta como cuántas veces por semana puede ir a reuniones.

Segundo, se fijó un tiempo por año dentro del cual se realizan las diferentes actividades, basado en estimados que toman en cuenta la estación de incendios en la zona (cuatro meses) y las necesidades de trabajos de cada tipo en meses por año. Esto se convirtió en una fracción de año (eg. 2/12, significa dos meses en un año) y se multiplicó por el número de semanas que tiene el año (52.143 semanas) para obtener la fracción de semanas por año. Los jornales/semana determinados en la encuesta, se multiplicaron por las semanas destinadas por año a cada actividad para obtener jornales/año.

Tercero, se sumaron los jornales/año y se multiplicó por el precio estándar por jornal de L. 40 (Durón, M., 1998, comunicación personal), con lo que se logró determinar la DAP por año de cada individuo encuestado (cuadro 19).

Cuadro 19. Cálculo de la DAP 1: vehículo de pago jornales de trabajo voluntario semanal

Jornales por semana determinados en la encuesta	Multiplicado por fracción de semanas por año en que se realizan las actividades (estimado) = Jornales por año	Multiplicado por precio estimado del jornal en la zona = DAP parcial	DAP parcial para
Actividades de prevención:			
Rondas	(2/12) * 52.143	40	Rondas
Eliminar material seco	(3/12) * 52.143	40	Recolección
Capacitación	(1/12) * 52.143 * 0.25	40	Capacitación
Reuniones de organización	(2/12) * 52.143 * 0.25	40	Reuniones
Vigilancia del bosque	(4/12) * 52.143	40	Vigilancia
Actividades de control:			
Apagar incendios	(4/12) * 52.143	40	Control
Hacer viveros	(1/12) * 52.143	40	Viveros
Resiembra	(1/12) * 52.143	40	Resiembra
			$\Sigma = \text{DAP 1}$

Esta DAP 1 se puede comparar directamente con la DAP estimada por el segundo vehículo de pago (DAP 2), ya que las dos usan el mismo horizonte temporal. La comparación se hizo mediante una prueba t de separación de medias pareadas, debido a que las dos DAP's se determinaron en el mismo individuo en cada encuesta. Esta comparación se hizo con el fin de demostrar la importancia en la elección del vehículo de pago, pero en adelante se utilizó el primero por adaptarse más a la realidad de las personas de la población objetivo.

**3.3.2.4 Comparación entre los valores económicos de los dos estratos.** El objetivo fue demostrar que el valor económico del Uyuca para los participantes en las brigadas de combate de incendio del proyecto UNIR, es estadísticamente diferente del valor para los no participantes. Para esto se realizó una prueba t de separación de medias independientes entre la DAP 1 de cada uno de los grupos y también para la DAP 2 de cada grupo; la hipótesis nula fue:

$$H_0: DAP_{\text{participantes}} = DAP_{\text{no participantes}} \quad [7]$$

Se supone que las personas participantes, a pesar de que su trabajo es completamente voluntario, obtienen algún beneficio de la protección del Uyuca, como la capacitación recibida del proyecto UNIR, además de que esta capacitación les da una mayor comprensión de los beneficios indirectos obtenidos por preservar el bosque. Por esto su DAP podría ser significativamente mayor que la DAP de los no participantes.

**3.3.2.5 Comparación de los valores económicos por comunidad.** Con el fin de determinar si las condiciones particulares de cada comunidad tuvieron influencia sobre la DAP1, se realizó un Análisis de Varianza (ANDEVA), mediante un diseño de bloques completos aleatorizados (DBCA) en el cual los tratamientos son las ocho comunidades en estudio y los estratos formados por participantes y no participantes representan los bloques. Se trabajó bajo la siguiente hipótesis nula:

$$H_0: DAP1_{\text{comunidad 1}} = DAP1_{\text{comunidad 2}} = DAP1_{\text{comunidad 3}} \dots = DAP_{\text{comunidad 8}} \quad [8]$$

**3.3.2.6 Análisis de regresión.** El análisis de regresión requirió de un ajuste previo para probar el modelo estadístico que mejor se ajuste al problema. El objetivo de este análisis no es poder predecir el valor económico basado en las características socioeconómicas, sino tan solo determinar cuales son los factores relevantes que afectan la percepción de las personas sobre la zona forestal del Uyuca.

Se realizó en tres fases que se detallan a continuación y se probó con modelos de regresión lineal, semi-logarítmica y doble-logarítmica, determinándose para cada una de las fases el modelo que mejor se ajuste a las características y distribución de la información del presente estudio. Es necesario realizar el análisis de regresión por partes, debido a que se piensa que existirá diferencia significativa entre las DAP medias de los estratos y por lo tanto los factores socioeconómicos que determinan su percepción del Uyuca serán diferentes.

- Regresión agregada: El objetivo fue demostrar que la DAP media de toda la población aledaña al área forestal del Uyuca, depende de sus factores socioeconómicos. Se hizo un análisis de regresión lineal múltiple basado en la ecuación 9:

$$DAP = f ( ING, NED, EDA, PPD, TDF, DAU, TFA, IBD, IPF, ICO ) \quad [9]$$

- Regresión para el grupo de participantes: Se pretendió demostrar que la DAP de los participantes está determinada sus factores socioeconómicos, y cómo éstos la afectan. Para esto se realizó un análisis de regresión lineal múltiple basado en la ecuación 10:

$$DAP = f ( ING, NED, EDA, PPD, TDF, DAU, TFA, IBD, IPF, ICO ) \quad [10]$$

- Regresión para el grupo de no participantes: En esta etapa se quiso demostrar que la DAP de los no participantes está también determinado sus factores socioeconómicos. Debido a que se presentó mayor variabilidad en ciertos factores críticos, el modelo de regresión que mejor se ajustó fue el logarítmico el cual se describe en la ecuación 11:

$$\log DAP = f(\log ING, \log NED, \log EDA, \log PPD, \log TDF, \log DAU, \log TFA, \log IBD, \log IPF, \log ICO) \quad [11]$$

**3.3.2.7 Significación estadística.** Para los análisis estadísticos se utilizarán los siguientes niveles de significancia  $\alpha$ :

<0.10 **	altamente significativo
0.10-0.25 *	significativo
>0.25 n.s.	no significativo

### 3.3.3 Análisis de políticas

Con el fin de evaluar las políticas aplicadas tanto a escala nacional como en la zona de estudio, se procedió a realizar un análisis de tendencias que a continuación se detalla.

**3.3.3.1 Eficacia de las políticas nacionales.** El gobierno nacional por medio de sus instituciones sectoriales como COHDEFOR, en las últimas décadas ha tomado varias medidas tendientes a buscar reducir la degradación de los bosques hondureños y a lograr el manejo sostenible de los mismos. Algunas de las principales políticas tomadas se revisaron en la sección 2 del presente documento. Sin embargo queda la interrogante acerca de la eficacia de dichas políticas. Para resolver esta pregunta se realizó un análisis de tendencias que se dividió en dos etapas de acuerdo a los dos parámetros que consideramos más importantes para evaluar la eficacia de las políticas:

- Cobertura de bosques: se refiere al problema de la deforestación. Se ajustaron tendencias a través del tiempo en lo que se refiere al área nacional cubierta por los principales tipos de bosque existentes en Honduras que son: bosques de pino, latifoliados y manglares. Para esto se usaron datos estadísticos de AFE-COHDEFOR. Para determinar dichas tendencias se hizo un análisis de regresión lineal simple bajo los siguientes modelos:

$$\text{Cobertura de pino (ha)} = f(\text{años}) \quad [12]$$

$$\text{Cobertura de latifoliadas (ha)} = f(\text{años}) \quad [13]$$

$$\text{Cobertura de manglares (ha)} = f(\text{años}) \quad [14]$$

- Protección forestal: de igual manera se ajustaron tendencias para el número de incendios ocurridos anualmente y el área quemada por año, por considerarlos los indicadores más relevantes de la eficacia de las medidas de protección forestal. Los modelos de regresión lineal usados fueron:

Número de incendios por año =  $f$  (años) [15]

Area quemada por año =  $f$  (años) [16]

Las ecuaciones de regresión lineal ajustadas nos permitieron evaluar la eficacia de las políticas nacionales en los dos aspectos descritos ya que presentan una figura muy clara de lo que ha sucedido a través del tiempo y la tendencia de estos factores en el futuro. Las tendencias debido a que se basan en líneas de tiempo permitirán relacionar los cambios ocurridos en los parámetros evaluados respecto a las épocas en que se aplicaron las diferentes políticas de manejo forestal nacional.

**3.3.3.2 Eficacia de las políticas en la zona del Yeguaré.** En esta zona, de la cual forma parte nuestra área de estudio de valoración, también se han tomado varias medidas sobre todo con el fin de reducir el impacto y ocurrencia de los incendios forestales que resultan ser el problema más crítico de la zona.

Debemos aclarar que nos referiremos como zona del Yeguaré al área en la que se encuentra ubicada la EAP y sus montañas circundantes. Los datos provienen de la base de datos del departamento de Recursos Naturales y Conservación Biológica de la EAP y resumen los incendios ocurridos durante el período entre los años 1992 a 1998, en las varias localidades ubicadas en el valle del Yeguaré y sus alrededores, las cuales son de propiedad privada, ejidal o de la EAP (cuadro 20).

Cuadro 20. Tenencia de la tierra<sup>7</sup> en las localidades que han ocurrido incendios en el período de 1992-1998.

Privada	Ejidal	EAP
Agua Amarilla	La Joya	Las Tablas
Santa Clara	Joya Grande	El Chaguite
Las Tablas	El Zacatal	Qda.La Pita
Cuevitas	Agua Amarilla	Cuevitas
La Joya	El Frijolar	Florencia-plantación
El Quebracho	Agua Blanca	Santa Inés
El Chorrito		Ferrari
Qda.El Gallo		
Uyuca		
Nueva Tatumbla		
Portón Uyuca		
La Cantera		
Yeguaré		
Santa Inés-Cpt.Fiallos		

Fuente: Base de datos del Departamento de Recursos Naturales y Conservación Biológica de la EAP.

<sup>7</sup> Existen sitios con varios propietarios, razón por la cual se duplican en el cuadro 20

Se realizó un análisis de tendencias de acuerdo al número de incendios por año, área por incendio y área quemada por año en las localidades descritas. Para ajustar las tendencias se utilizaron modelos de regresión simple a considerar:

$$\text{Número de incendios por año} = f(\text{años}) \quad [17]$$

$$\text{Area por incendio (ha)} = f(\text{años}) \quad [18]$$

$$\text{Area quemada por año (ha)} = f(\text{años}) \quad [19]$$

Las ecuaciones ajustadas no pretenden pronosticar los parámetros descritos para un año específico en el futuro, sino determinar la tendencia que muestran dichos parámetros para evaluar la eficacia de las medidas de prevención y combate de incendios aplicadas en la zona. Estas tendencias basadas en el tiempo permitirán observar la eficacia de ciertas medidas que se conoce cuando específicamente fueron aplicadas.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1 DESCRIPCION DE LAS VARIABLES SOCIOECONOMICAS ESTUDIADAS

Uno de los principales objetivos de esta investigación es determinar los factores socioeconómicos que son relevantes en la percepción de los habitantes sobre el Uyuca y en el valor que éste tenga para ellos, para esto se aplicará un análisis de regresión lineal, como se explicó en la sección anterior; dentro del modelo, las variables independientes son los factores socioeconómicos de la población relevante. Previo a la aplicación de la encuesta, se decidieron los factores que posiblemente tendrían influencia y el instrumento se diseñó de manera que fuera capaz de medirlos. A continuación se presentan la descripción de las variables estudiadas, de manera que sirva para caracterizar a la población del área y de igual manera a los grupos de participantes y no participantes de las brigadas de combate de incendio que representan los grupos objetivo de nuestro estudio. Un resumen de los resultados de las variables se encuentra en el anexo 4.

Cabe señalar que la muestra tomada resultó representativa de la población ya que se realizó una prueba t a todas las variables (anexo 5) y se determinó que todas ellas son significativas, por lo cual las conclusiones hechas en este estudio, que usa los datos de la muestra obtenida por la encuesta, pueden ser generalizados a toda la población del área en estudio.

#### 4.1.1 Ingreso familiar (ING)

El ingreso familiar anual se calculó tomando en cuenta los ingresos agrícolas y no agrícolas de todos los miembros de la familia, debido a que en las economías campesinas es una característica común que inclusive los miembros menores de edad aporten al ingreso familiar; de igual manera, se consideró la producción de subsistencia, debido a que representa dinero que ellos dejan de gastar, por lo tanto es una forma real de ingreso, el cálculo de los ingresos familiares se puede ver en detalle en el anexo 7. El cuadro 21 muestra la distribución del ingreso en la población completa (todos) y en cada estrato (participantes y no participantes).

Cuadro 21. Estadísticas descriptivas de la variable ingreso familiar (ING)

Grupo	N	Media	Moda	Desv. Stand	Varianza	C.V	Mínimo	Máximo
Todos	120	24706.13	12000	23165.25	536628867.42	0.94	2000	155500
Participantes	59	24658.90	12000	27181.67	738843094.02	1.10	2950	155500
No participantes	61	24751.80	9600	18710.82	350094615.03	0.76	2000	103300

Los ingresos promedio de la población objetivo de nuestro estudio, son de L. 24,706.13 anuales, siendo el valor de ingreso más usual L. 12,000. En realidad son ingresos sumamente bajos, característicos de los sistemas de subsistencia en los que la mayoría de las personas de la zona de estudio se desenvuelven. Sin embargo existe una alta variabilidad, ( $CV=0.94$ ), lo que demuestra la gran diversidad de actividades que realiza la gente, al igual que pone de manifiesto las inequidades características de nuestra sociedad.

Podemos notar que el promedio de los ingresos para el grupo de los participantes es ligeramente inferior al del grupo de no participantes, sin embargo esa diferencia no es estadísticamente significativa (anexo 6), por lo que concluimos que la participación en las brigadas contra incendios no depende del nivel de ingresos.

La distribución de los ingresos es algo diferente entre los dos grupos, lo cual se puede observar sobre todo en el rango de L. 10,000 a 20,000, en el cual está el 48% de la población de participantes y alrededor de 31% de los no participantes. La situación es contrastante en el rango entre L. 20,000 a 30,000 ya que casi 25% de los no participantes se encuentran en este rango, frente a solamente un 8% de los participantes (figura 3). Es interesante notar que el ingreso más común dentro de los participantes (L. 12000) es bastante más alto que en los no participantes (L. 9600).

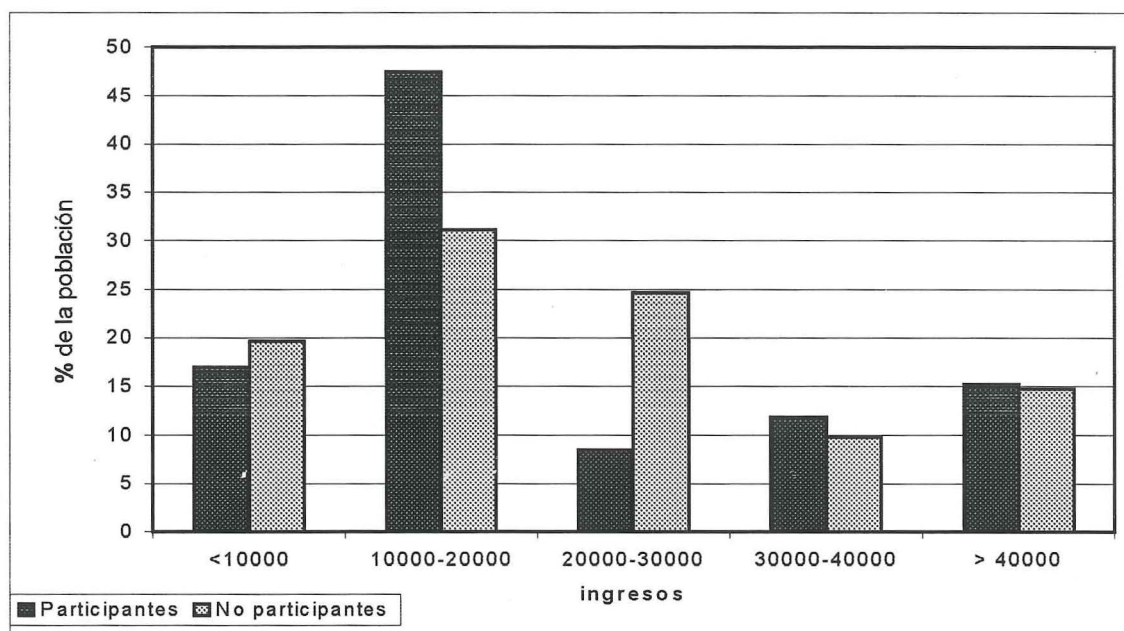


Figura 3. Distribución de los ingresos familiares por grupos

#### 4.1.2 Nivel educativo del jefe de familia (NED)

Los jefes de familia de la población meta de este estudio, tienen en promedio 3.52 años de estudio, nivel de escolaridad bajo, pero que es representativo entre los agricultores de subsistencia de Honduras; esto indica que la mayoría de la gente apenas sabe leer y escribir. Además la variabilidad es poca (3.53 años), habiendo personas que no han

estudiado en lo absoluto, y raros casos de individuos que han cursado hasta el nivel universitario (cuadro 22).

Cuadro 22. Variable nivel educativo del jefe de familia (NED)

Grupo	N	Media	Moda	Desv. stand	Varianza	C.V.	Mínimo	Máximo
Todos	120	3.52	0	3.53	12.49	1.00	0	24
Participantes	59	4.12	6	3.90	15.18	0.95	0	24
No participantes	61	2.93	0	3.07	9.40	1.04	0	12

Por otro lado, existe diferencia significativa ( $\alpha=0.066$ ) entre el nivel educativo de los jefes de familia del grupo de participantes y los no participantes (4.12 frente a 2.93 años de escolaridad) (figura 4).

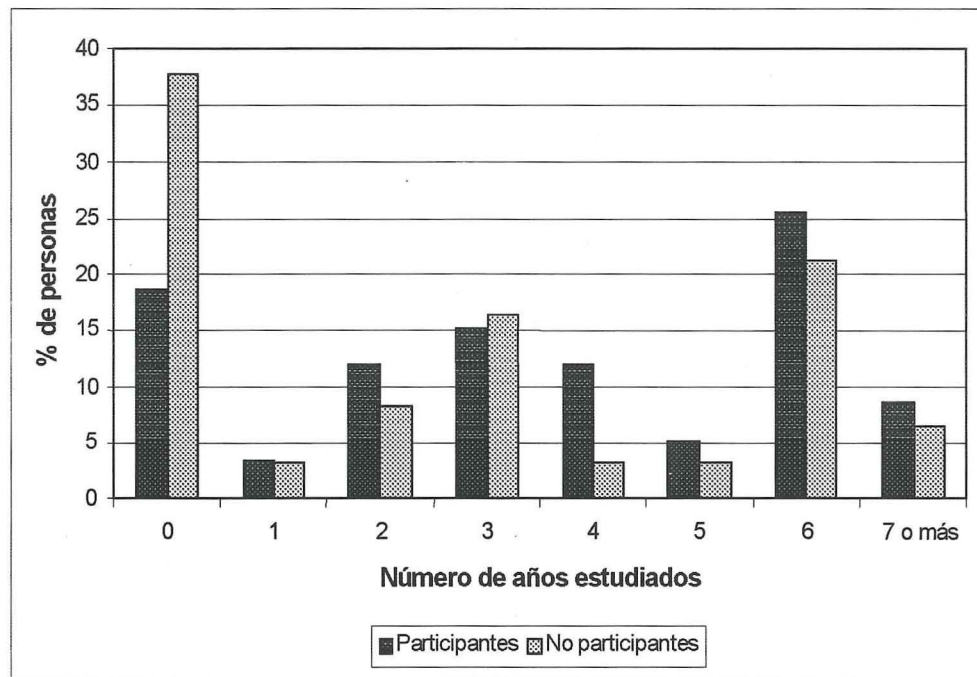


Figura 4. Nivel de escolaridad por grupos

Se puede notar que existe un número significativamente mayor de personas sin educación dentro del grupo de no participantes (37.7%) frente a un 18.6% en los participantes. Además se observa que un mayor porcentaje de personas del grupo de participantes (8.5%) ha recibido educación secundaria (comparado con 6.55% para los no participantes). Por lo tanto podemos concluir que el grupo de participantes es significativamente más educado que el de no participantes, razón por la cual quizá se encuentren más ligados a la protección del Uyuca, aunque a este nivel del estudio no podemos asegurar que esta sea la razón y pudiera deberse también a que nivel de capacitaciones que han recibido sea mayor.

#### 4.1.3 Edad del jefe de familia (EDA)

La edad promedio de los jefes de familia en la población relevante para nuestro estudio, es de 49.45 años de edad, notándose poca variabilidad (16.52) (cuadro 23). Es interesante notar que el rango de edades es amplio, habiendo un jefe de familia de 20 años de edad y otro de 87 años. Por otro lado, la edad promedio para el grupo de participantes, es de 47.32 años frente a 51.51 años en los no participantes, diferencia que es estadísticamente significativa ( $\alpha=0.17$ ) (anexo 6).

Cuadro 23. Estadísticas de la variable edad del jefe de familia (EDA)

Grupo	N	Media	Moda	Desv. stand	Varianza	C.V.	Mínimo	Máximo
Todos	120	49.45	42	16.52	272.85	0.33	20	87
Participantes	59	47.32	52	14.77	218.05	0.31	21	76
No participantes	61	51.51	42	17.93	321.62	0.35	20	87

Adicionalmente la distribución por edades es poco normal, notándose que un alto porcentaje de los no participantes (33%) tiene más de 60 años de edad, mientras que la mayor cantidad de personas del grupo de participantes (26%) se encuentran entre 40 a 50 años de edad (figura 5).

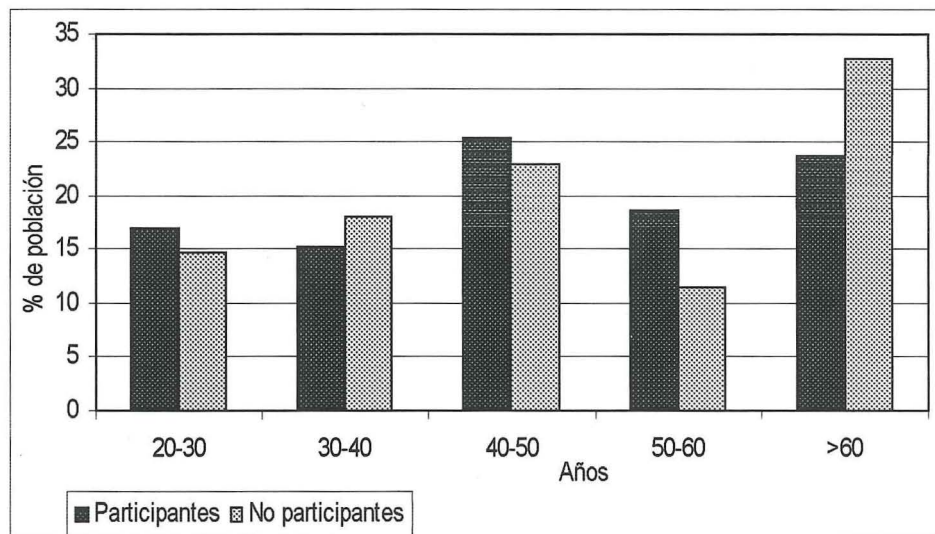


Figura 5. Distribución por edades de la población en estudio

Por lo tanto podemos concluir que los participantes en las brigadas de combate de incendios del proyecto UNIR, son más jóvenes que las personas del resto de la población que no participan.

#### 4.1.4 Participación en proyectos de desarrollo (PPD)

En promedio, las familias encuestadas, han participado en 0.62 proyectos de desarrollo. Esta cifra, nos indica que su nivel de participación en general es bajo. Sin embargo es

interesante notar que existe diferencia significativa ( $\alpha=0.00$ ), entre el número de proyectos en que han participado los dos grupos (anexo 6). Además hay que notar que en general esa diferencia en la participación, se debió a que la totalidad de las personas del grupo de participantes, obviamente participan en el proyecto UNIR.

Cuadro 24. Estadísticas de la variable participación en proyectos de desarrollo (PPD)

Grupo	N	Media	Moda	Desv. stand	Varianza	C.V.	Mínimo	Máximo
Todos	120	0.62	1	0.69	0.47	1.12	0	4
Participantes	59	0.93	1	0.41	0.17	0.44	0	2
No participantes	61	0.31	0	0.76	0.58	2.45	0	4

Por otro lado es interesante el hecho de que dentro del grupo de no participantes exista un pequeño porcentaje (3.27%), que ha participado en más de 3 proyectos de desarrollo en el pasado, lo que no sucede en el otro grupo (figura 6).

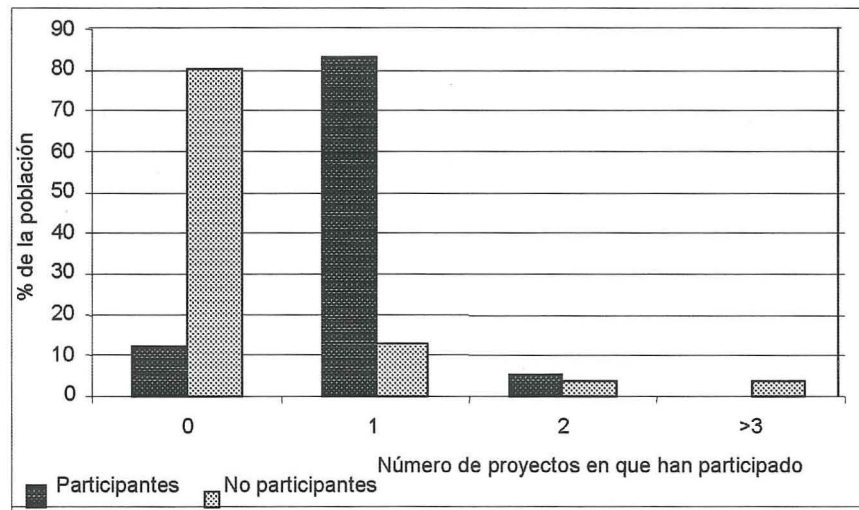


Figura 6. Número de proyectos de desarrollo participados por grupo

A pesar de esto, la diferencia entre los dos grupos sí es relevante, ya que en el grupo de no participantes se observa un alto porcentaje (80%) de personas que nunca han participado en ningún programa de este tipo. Por lo tanto se puede caracterizar al grupo de participantes en las brigadas de combate de incendio, como un segmento de la población que en general es más activo trabajando en los proyectos comunitarios.

#### 4.1.5 Tamaño de finca (TDF)

Las familias de la zona de estudio, en general tienen un área promedio de 1.61 mz. Se nota una mala distribución de la tierra agrícola ( $CV=2.44$ ) en la zona de estudio, lo que se puede confirmar, ya que estudios anteriores demostraron que el coeficiente de Gini<sup>8</sup> de distribución de la tierra es muy alto en San Antonio de Oriente (0.80) y algo menos en

<sup>8</sup> Coeficiente de Gini, determina la equidad en la distribución de la tierra; está basado en la curva de Lorenz y su rango varía entre 0 (perfecta equidad) a 1 (perfecta inequidad).

Tatumbla (0.62), lo que denota una alta inequidad en la distribución de tierras en la zona (Mendoza, F.<sup>9</sup> comunicación personal). Hay que notar que este resultado también se pudo deber a la alta proporción de encuestas realizadas en Tatumbla, comunidad con características casi urbanas y que agrupa al mayor porcentaje de la población del área de estudio. También es crítico notar que la respuesta más frecuente fue que no poseían tierra (cuadro 25).

El grupo de participantes tiene, en promedio, más tierra que los no participantes, sin embargo esta diferencia no es significativa (anexo 6). Por lo tanto esta variable no caracteriza a los grupos de participación.

Cuadro 25. Estadísticas de la variable tamaño de finca (TDF)

Grupo	N	Media	Moda	Desv. stand	Varianza	C.V.	Mínimo	Máximo
Todos	120	1.61	0	3.95	15.57	2.44	0	30
Participantes	59	2.00	0	4.14	17.16	2.08	0	30
No participantes	61	1.25	0	3.74	14.02	3.01	0	28

En la figura 7 se observa la distribución de la variable tamaño de la finca. Se puede notar que alrededor del 93% de los participantes y el 96% de los no participantes, poseen fincas con áreas menores a 5 mz, lo que hace más evidente el problema de mala distribución de tierras en la zona.

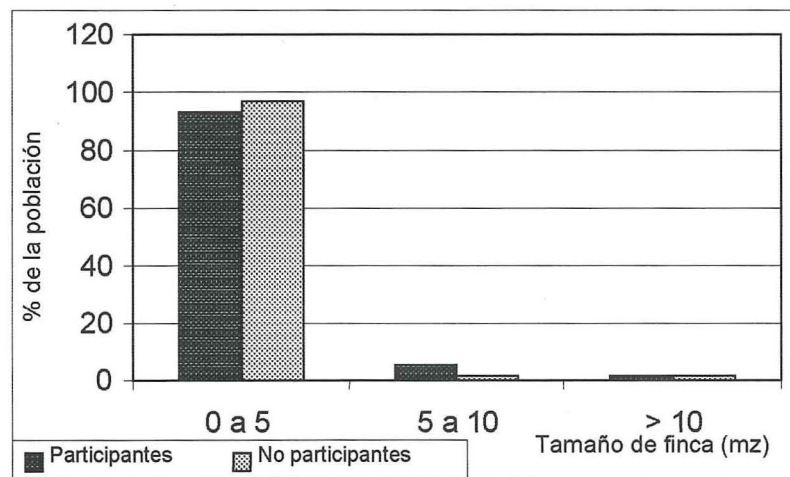


Figura 7. Tamaño de la finca por grupos.

Esta mala distribución de la tierra, puede ocasionar restricciones de presupuesto, ya que las personas que poseen fincas pequeñas, generalmente cuentan con menos posibilidades económicas, por lo tanto estarán dispuestos a pagar posiblemente una menor cantidad lo que incidirá directamente sobre el valor que la gente de al recurso del Uyuca, por lo tanto afecta a nuestro estudio. Por otro lado esto puede causar una alta demanda por tierra de

<sup>9</sup> Fernando Mendoza M.Sc. Actualmente coordinador del Centro de Investigación de Políticas Agrícolas y Ambientales (CPAA) de la EAP

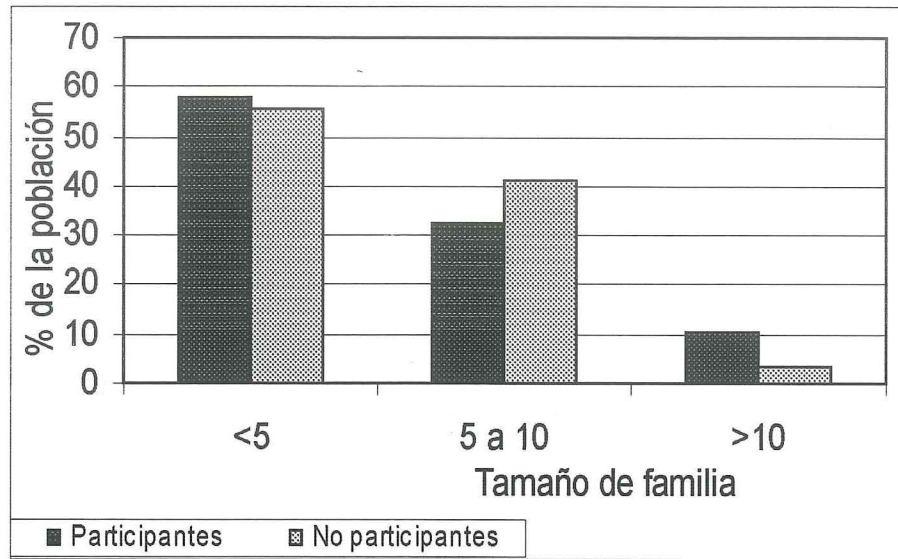


Figura 8. Tamaño de familia por grupos

La mayoría de familias de la población estudiada están compuestas por menos de 5 miembros (alrededor de 60% en los dos grupos). También se puede observar que en el grupo de participantes existe una mayor proporción de familias grandes (10%), es decir de más de 10 miembros (figura 8). De manera general, podría decirse que a pesar que los encuestados representan a una familia típica campesina, dentro de esos estándares, ellos tienden a tener una familia relativamente pequeña.

#### 4.1.8 Índice de conocimientos del Uyuca (ICO)

Este índice se construyó con el objetivo de determinar el grado de conocimientos que la gente posee acerca de la importancia del Uyuca como un recurso natural. El índice varía entre 0 y 1. Se nota que en promedio la gente tiene un conocimiento medio con un índice de 0.56 (cuadro 28) del Uyuca y no existen diferencias significativas entre ambos grupos de participación (anexo 6).

Cuadro 28. Estadísticas de la variable índice de conocimientos del Uyuca (ICO)

Grupo	N	Media	Moda	Desv. stand	Varianza	C.V.	Mínimo	Máximo
Todos	120	0.56	0.7	0.26	0.07	0.47	0	1
Participantes	59	0.55	0.7	0.28	0.08	0.51	0	1
No participantes	61	0.57	0.7	0.25	0.06	0.43	0	1

Tomando en cuenta la manera en que se construyó el índice (ver sección de metodología), estos resultados nos indican que la gente en promedio llega al nivel de conocer la importancia del Uyuca por su relación con las fuentes de agua. Pero es interesante notar que para todos los grupos la respuesta más frecuente fue de un ICO de 0.7 que significa que conocen la importancia relacionada con la protección del ambiente.

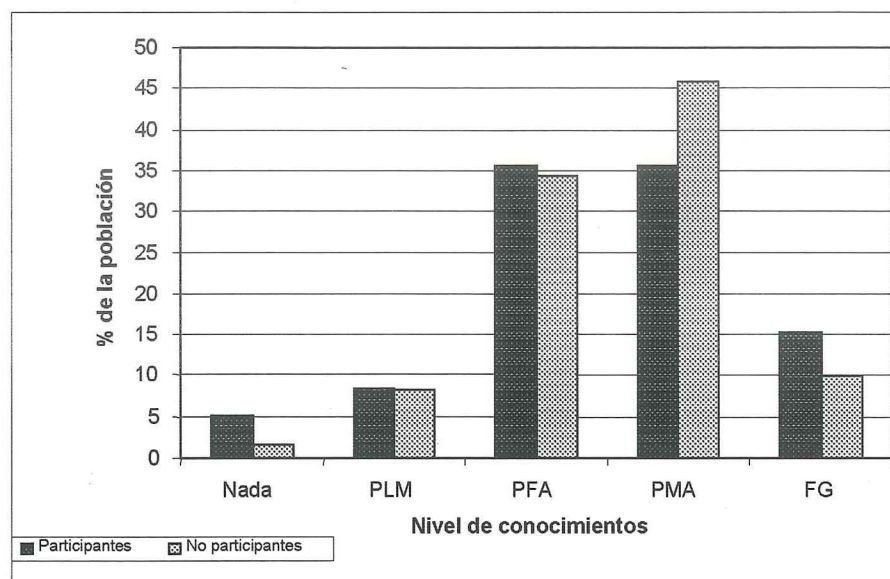


Figura 9. Conocimiento acerca de la importancia del Uyuca <sup>c</sup>.

<sup>c</sup>. La preservación del Uyuca sirve para: FG= futuras generaciones, PMA= proteger el medio ambiente, PFA = proteger las fuentes de agua, PLM= proteger la provisión de leña y madera. Están en orden descendente de tangibilidad.

Los niveles de conocimientos están especificados en la sección de metodología. En la figura 9 se puede ver que la mayoría de la gente conoce que proteger al Uyuca es importante para la preservación del medio ambiente, y en este nivel hay una diferencia entre ambos grupos, ya que en el de no participantes un mayor porcentaje (48%) de la población tiene este conocimientos, sin embargo, el conocimiento que consideramos más elevado y por lo tanto difícil de obtener sin algún tipo de educación, es el de proteger el recurso para las futuras generaciones (FG) y en este nivel un 15% de los participantes se ubicó, frente a un 10% de los no participantes.

Por lo tanto se concluye que a pesar de que no hay diferencia significativa estadísticamente entre el conocimiento promedio de ambos grupos, se puede detectar que en el grupo de participantes hay más personas que tienen un nivel de conocimientos más elevado. Los resultados del ICO y su cálculo se pueden observar en el anexo 8.

#### 4.1.9 Índice de beneficios directos del Uyuca (IBD)

Este índice tuvo como objetivo determinar el grado en que los pobladores obtienen beneficios considerados directos, como son la producción de leña, madera y agua. El índice varía entre 0 y 1, en promedio la población reportó un IBD de 0.36, siendo el valor más frecuente 0.33, lo que significa que obtienen un tercio del beneficio directo potencial que el recurso les puede ofrecer (cuadro 29). No existe diferencia estadísticamente significativa entre los valores del IBD entre ambos grupos de participación (anexo 6). La determinación del IBD y los valores para cada encuesta se encuentran en el anexo 9.

Cuadro 29. Estadísticas del índice de beneficios directos del Uyuca (IBD)

Grupo	N	Media	Moda	Desv. stand	Varianza	C.V.	Mínimo	Máximo
Todos	120	0.36	0.33	0.26	0.07	0.73	0	1
Participantes	59	0.38	0.33	0.27	0.08	0.73	0	1
No participantes	61	0.34	0.33	0.25	0.06	0.73	0	1

Esta tercera parte del beneficio potencial, es representada en la mayoría de los casos por el agua (67% para los participantes y 72% para los no participantes). La producción de leña y madera por parte de los pobladores es limitada por las restricciones que existen en la zona dada las características de tenencia de la tierra (figura 10).

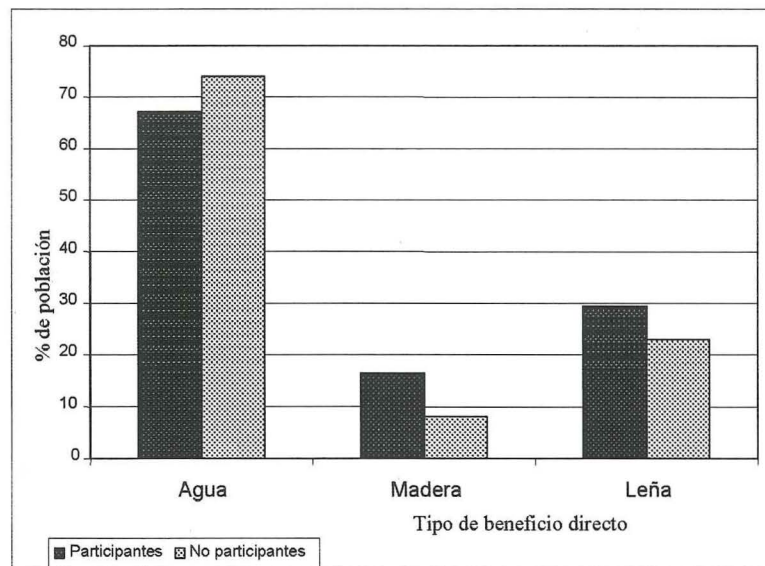


Figura 10. Beneficios directos obtenidos por los pobladores del área de estudio

Esta situación enfatiza la importancia del Uyuca como fuente de agua para la mayoría de las comunidades aledañas, e inclusive para Zamorano. Es importante el hecho de que la gente está consciente de este uso directo, por lo tanto le interesa protegerlo para evitar que se presenten problemas de escasez de agua en la zona.

Por otro lado es bueno constatar que no existe mucha presión por recursos madereros en la zona del Uyuca, quizá gracias a las características de tenencia de la tierra del mismo, lo que puede garantizar su sostenibilidad a largo plazo; pero hay que ser cuidadoso con esta afirmación, ya que la gente tiene la percepción de que el Uyuca es propiedad de la EAP y al realizar la encuesta, los entrevistadores se identificaron como estudiantes de la misma lo que quizá pudo causar cierto sesgo en las respuestas.

#### 4.1.10 Índice de percepción del futuro (IPF)

Este índice tiene un rango de -1 a 1, siendo el valor de -1 para un futuro peor, 0.25 para una situación igual y 1 para un futuro mejor (ver sección de metodología). En general, el promedio de la población está en 0.42, que significa que tienen una percepción de que el futuro será algo mejor que su situación actual. Esto es bueno, porque nos indica que las personas del área estudiada tienen una óptica positiva acerca del futuro, lo que hace que sus posibilidades de desarrollo sean mejores (cuadro 30). Además, podemos ver que existe una diferencia significativa (anexo 6) entre el IPF de los participantes y de los no participantes ( $\alpha=0.14$ ), pero esta es, contrario a lo esperado, a favor del segundo grupo, es decir que las personas que no participan en las brigadas, en promedio tienen una percepción del futuro más optimista que los que participan.

Cuadro 30. Estadísticas del índice de percepción del futuro (IPF)

Grupo	N	Media	Moda	Desv. Stand	Varianza	C.V.	Mínimo	Máximo
Todos	120	0.42	0.625	0.43	0.18	1.02	-1	1
Participantes	59	0.36	0.625	0.45	0.20	1.24	-1	1
No participantes	61	0.48	0.625	0.41	0.17	0.85	-0.375	1

La situación de la percepción del futuro de la población es característica, un 59% de los no participantes y un 49% de los participantes, piensan que su situación y la de sus hijos serán mejor en el futuro. Es crítico el hecho de que un 20% de los participantes y 15% de los no participantes, creen que el futuro será peor, lo que deja ver la problemática social que se vive en la zona (figura 11).

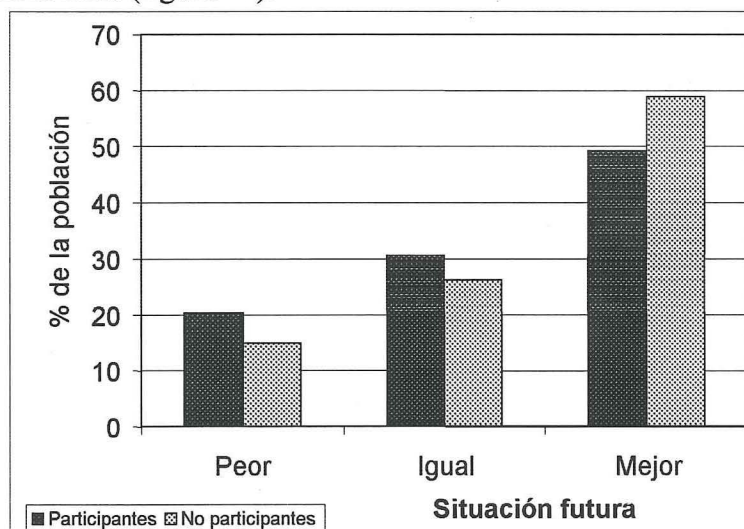


Figura 11. Percepción del futuro de los pobladores del área en estudio

En general podemos observar que la mayoría de la población encuestada, tiene una visión optimista del futuro. En este punto cabe aclarar algo, al referirnos a pesimistas, no hablamos de personas que no hacen nada por trabajar o que se hayan dado por vencidas, sino de personas que miran con cierto escepticismo el futuro, quizá debido a que por

experiencia saben que las cosas en su situación no tienden a mejorar con el tiempo o porque toman en cuenta factores como el hecho de que los recursos naturales están en una situación de degradación, lo que posiblemente puede llevarlos a pensar que el futuro será más difícil. El cálculo del IPF y los valores para las personas entrevistadas están en el anexo 10.

## 4.2 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES DEPENDIENTES

Las variables dependientes del modelo de regresión lineal, son la disposición a pagar (DAP), determinada mediante dos vehículos de pago que se aplicaron en la encuesta de valoración contingente y que continuación se describen.

### 4.2.1 Disposición a pagar 1 (DAP 1)

La DAP fue determinada mediante la primera pregunta de valor económico de la encuesta y se mide en jornales de trabajo voluntario en el bosque por año. Los habitantes del área aledaña al Uyuca, en promedio están dispuestos a pagar L.3,879.22 por año, lo que representa aproximadamente 97 jornales al año de trabajo voluntario en labores de prevención y combate de incendios.

La variabilidad de esta respuesta es sumamente grande ( $CV=0.77$ ), habiendo nueve personas que no están dispuestas a trabajar en lo absoluto por el Uyuca y una que está a dispuesta a trabajar un equivalente a L.14,513.14 por año. La respuesta más frecuente fue de L.2,737.2 por año, equivalente a alrededor de 68 jornales de trabajo voluntario por año (cuadro 31).

Cuadro 31. Estadísticas de la disposición a pagar 1 (DAP1)

Grupo	N	Media	Moda	Desv. stand	Varianza	C.V.	Mínimo	Máximo
Todos	120	3879.22	2738	2997.94	8987664.30	0.77	0	14513.1
Participantes	59	5156.12	2738	3094.82	9577917.47	0.60	0	14513.1
No participantes	61	2644.19	2738	2326.56	5412869.54	0.88	0	8212.52

Se puede observar que existe una gran diferencia entre el valor medio de DAP1 para participantes (L. 5,156.12) y los no participantes (L. 2,644.5). Para probar si esta diferencia es significativa estadísticamente se realizó una prueba t de separación de medias independientes (cuadro 32).

Cuadro 32. Prueba de diferencia de la DAP 1 media entre ambos grupos

	Participación	N	t	g.l.	Significancia 2 colas	Intervalo de confianza	
						Bajo	Alto
DAP1	Participantes	59	5.01	107.6	2.12E-06**	1518.68	3505.18
	No participantes	61		5			

La diferencia entre la DAP 1 de los participantes y los no participantes es estadísticamente significativa ( $\alpha=0.000002$ ) y dicha diferencia estará entre L. 1,518.98 y L. 3,505.18 con una confianza de 95%. Esta diferencia tiene sentido y denota el mayor grado de involucramiento que tienen los integrantes de las brigadas en las actividades de cuidado del bosque del Uyuca.

Se observa que 11.47% de los no participantes encuestados, no están dispuestos a trabajar nada por el Uyuca, lo que en el grupo de los participantes sucede tan solo en el 3.78% de los casos. Por otro lado en el grupo de participantes existe un 8.47% de personas que están dispuestas a trabajar por un valor equivalente a más de L. 10,000 por año. Sin embargo en los dos grupos el rango más común de disposición a pagar está entre L. 1 y L. 5,000 por año, pero en los no participantes el porcentaje es mucho mayor (78%), frente a un 48% para los participantes; en realidad la diferencia la determinan el 41% de personas participantes que están dispuestas a pagar entre 5000 y 10000, ya que en ese rango solamente se encuentran a un 21% de los no participantes (figura 12).

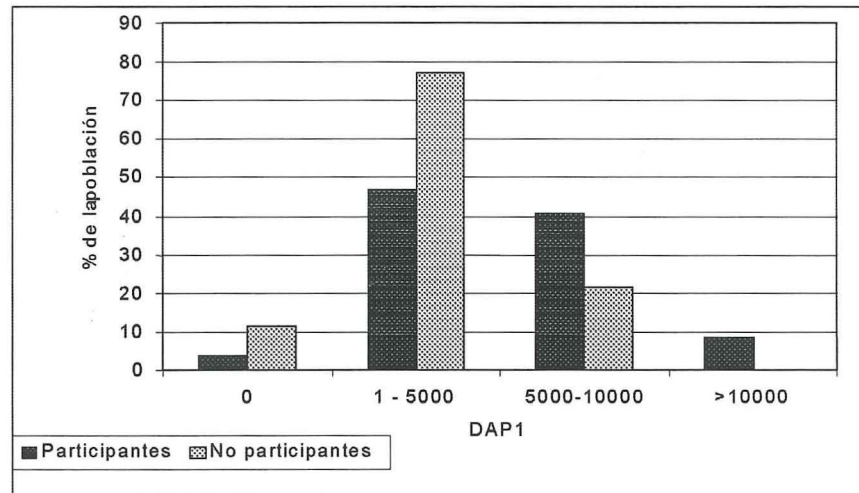


Figura 12. Distribución de la DAP 1 por grupos.

La diferencia que existe entre los dos grupos comprueba la hipótesis inicial de este estudio, y es lógico ya que resulta normal que las personas que trabajan activamente en la conservación de un recurso, al preguntárseles, tengan una mayor conciencia acerca del valor que tiene su preservación y en consecuencia el valor indirecto o de no uso de este recurso sea mayor para ellos. Las causas que determinan esta diferencia entre los grupos de participación se analizarán posteriormente.

#### 4.2.2 Disposición a pagar 2

La DAP 2 se determinó mediante un vehículo de pago diferente. Se usó dinero por año que una persona estaría dispuesta a dar en una sola cuota para evitar que se tale el bosque del Uyuca. Los resultados son diferentes a los del primer vehículo de pago (cuadro 33).

Cuadro 33. Estadísticas de la variable disposición a pagar 2 (DAP 2).

Grupo	N	Media	Moda	Desv. stand	Varianza	C.V.	Mínimo	Máximo
Todos	120	183.33	200	103.98	10812.32	0.57	0	350
Participantes	59	181.36	200	112.15	12577.44	0.62	0	350
No participantes	61	185.25	200	96.33	9278.69	0.52	0	350

En promedio la gente está dispuesta a pagar L. 183.33 por año para evitar que se talle el bosque del Uyuca, siendo el valor más común L. 200. La variabilidad de las respuestas es grande ( $CV=0.57$ ), pero a pesar de eso el rango está entre L. 0 y L.350 por año. Entre los dos grupos de participación no existe diferencia estadísticamente significativa (cuadro 34) y puede deberse a que en los dos grupos los factores psicológicos que les hacen temer el dar una respuesta real a una pregunta que les pida dinero directamente, afecta por igual a ambos grupos.

Cuadro 34. Prueba t de diferencia de la DAP 2 entre grupos de participación

	Participación	N	t	g.l.	Significancia 2 colas	Intervalo de confianza	
						Bajo	Alto
DAP2	Participantes	59	-0.20	114.12	8.3E-01**	-41.75	33.97
	No participantes	61					

La distribución de la variable DAP 2 es bastante normal, sin embargo resulta interesante el hecho de que al nivel de L. 0, exista un mayor porcentaje de personas del grupo participante (14%) que del grupo de no participantes (1.63%). Esto quizá se deba a que las personas del primer grupo están mucho más dispuestas a trabajar por el Uyuca, conocen los mecanismos que existen para hacerlo y prefieren esa opción al hecho de dar dinero para preservar el bosque. Lo contrario sucede en el rango alto, ya que 7% de los participantes y 11.5% de los no participantes están dispuestos a pagar más de L. 350 por año ( figura 13).

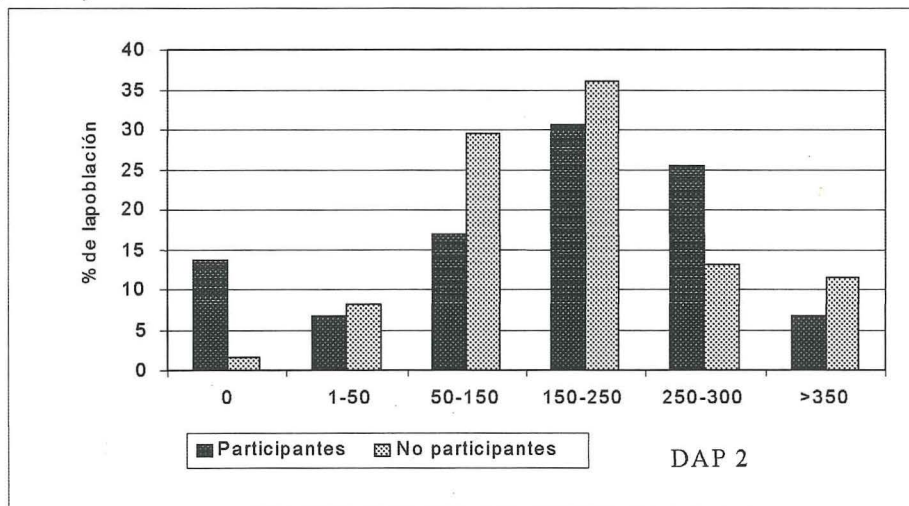


Figura 13. DAP 2 por grupos

Es importante recordar que en teoría el aportar una cantidad de dinero hipotética por un período dado, no siempre resulta ser un buen mecanismo para evaluar el valor de no uso de un recurso natural, y aparentemente este es el caso del Uyuca, por lo que la aplicabilidad de este vehículo de pago, bajo las condiciones específicas de la zona de estudio es dudosa.

#### 4.2.3 Comparación y elección del vehículo de pago

Se probaron dos vehículos de pago porque se conocía que la elección del mismo representa un punto crítico para la valoración con el método contingente. Esto se comprobó en el estudio ya que los resultados obtenidos mediante los dos vehículos de pagos son completamente diferentes, es así que el valor promedio de DAP 2 es estadísticamente diferente del DAP 1 ( $\alpha=0.00$ ), lo que denota restricciones de presupuesto o del miedo a responder que la persona tiene cuando se le pregunta directamente o quizá de la incertidumbre de no saber si contarán con dinero para "pagar" bajo el escenario hipotético planteado; además podría ser reflejo de la dificultad de valorar un recurso en términos monetarios, dado que este tipo de razonamientos no se hacen usualmente.

Por otro lado también resalta el hecho de que el recurso más abundante que tienen los campesinos es la mano de obra, por lo que es mucho más factible que están dispuestos a dar su trabajo que su dinero, el cual generalmente no lo tienen y bajo un escenario que plantee decisiones acerca de su mano de obra, posiblemente ellos tienen una capacidad de decidir con menos dificultad, ya que conocen como está distribuida la demanda de su mano de obra durante el año y la disponibilidad de la misma.

Por otro lado resulta interesante que existe una correlación positiva y significativa entre ambos vehículos de pago ( $\alpha=0.087$ ), lo que demuestra consistencia en las respuestas de las personas, porque aquellas que dieron un alto valor de DAP mediante el primer vehículo de pago, también lo hicieron mediante el segundo vehículo, siendo la restricción de presupuesto el factor que las diferencia.

Dadas las condiciones descritas, se decidió utilizar el vehículo de pago basado en jornales de trabajo voluntarios en actividades de prevención y combate de incendios, por considerarlo más real, menos susceptible a sesgo estratégico<sup>10</sup> y más tangible para los encuestados que logran dar un valor más fácilmente ya que conocen su capacidad de trabajo y restricciones de tiempo.

Por esto de aquí en adelante el análisis utilizará la DAP 1, a la cual nos referiremos simplemente como DAP, para estimar el valor del recurso y hacer inferencias acerca de los factores socioeconómicos que inciden sobre el mismo.

---

<sup>10</sup> Sesgo estratégico se define como la tendencia de los entrevistados a dar respuestas artificialmente altas o bajas que piensan que les beneficiarían bajo el escenario hipotético planteado.

### 4.3 DETERMINACION DEL VALOR ECONÓMICO DEL UYUCA (VEU)

Para calcular el VEU se utilizó la fórmula descrita en la ecuación 6 (ver metodología). Vale resaltar nuevamente que el valor determinado por esta metodología en nuestro caso representa solamente el valor de no uso del Uyuca, debido a las condiciones socioeconómicas específicas y de tenencia de la tierra en la zona que impiden que los habitantes obtengan un alto beneficio directo (en forma de madera o leña). Por esto, sus respuestas, creemos que no llevan implícito el valor de uso del recurso, como lo señala la literatura acerca del método. Por esto, para llegar al valor económico total del Uyuca habría que agregarle todos los beneficios de mercado que se obtienen por la producción de leña, madera y agua, por parte de la Escuela Agrícola Panamericana, los municipios y propietarios privados. Sin embargo resultaría muy oneroso para los objetivos de este estudio, pretender llegar a determinar esos valores, además que ya han sido determinados por otros estudios anteriores, por lo que el valor que se va a analizar es el de no uso del Uyuca, el cual bajo los enfoques tradicionales no es tomado en cuenta.

El Uyuca tiene un valor de no uso o no de mercado de L. 1,417,151.67 por año (cuadro 35). Este valor resulta relativamente bajo, tomando en cuenta la dimensión de los servicios ambientales que presta la montaña, sin embargo es la estimación de la gente que vive en la zona aledaña y representa un porcentaje significativo de los ingresos anuales de estas personas, ya que la DAP media es un 21% de los ingresos de los participantes y 11% de los ingresos de las personas que no participan. Además hay que tomar en cuenta que este valor no es tan bajo dado que es una cifra anual. Se observó que este valor está sujeto a muchos factores, algunos de los cuales son analizados en este estudio y otros, más difíciles de controlar, como el hecho de que la gente no está acostumbrada a que le formulen este tipo de preguntas, lo cual pone en duda la validez de su respuesta.

Cuadro 35. Determinación del valor económico del Uyuca (VEU)

Grupo	N	DAP media	Subtotal
Participantes	61	5156.12	314523.28
No participantes	417	2644.19	1102628.39
<b>VEU</b>			<b>L. 1,417,151.67</b>

En todo caso este valor tendría utilidad para análisis posteriores de carácter comparativo para llevar un seguimiento del deterioro o mejora del recurso del Uyuca, lo cual se podría hacer mediante valoraciones sucesivas en diferentes años para determinar los cambios en la percepción de la gente sobre la importancia de preservar el Uyuca, así como la variación en la calidad del recurso. Además esta cifra representa una cantidad "extra" que generalmente no es tomada en cuenta en los procesos de toma de decisiones acerca de los recursos naturales, la cual podría hacer la diferencia entre la conservación y degradación del recurso, ya que al tomarla en cuenta en el análisis de costo-beneficio, la comparación sería más justa desde el punto de vista ambiental.

Por otro lado es interesante el hecho que la DAP promedio, representa el 15.7% de los ingresos totales promedio de estas familias, por lo que, nuevamente en términos relativos,

se nota que este valor es bastante elevado, dadas las características socioeconómicas de la población en estudio y denota un alto grado de conciencia ambiental.

#### 4.3.1 Disposición a sembrar árboles

A partir de la pregunta final de la encuesta se tabularon las respuestas para determinar cuanta área de su tierra cultivable estarían dispuestos los encuestados a dedicar a la siembra de especies forestales como pinos, robles y encinos. Esto nos da una idea del costo de oportunidad que implica para ellos el sembrar árboles, frente a la producción agrícola o el uso de su tierra para otros fines.

De las personas encuestadas, 35% no están dispuestas a sembrar árboles en sus terreno, hay que aclarar que dentro de esta categoría caen las personas que no poseen terreno propio apto para esta actividad. Alrededor del 52.5% de los entrevistados dijeron estar dispuestos a dedicar menos de una manzana de su tierra agrícola a la siembra de árboles. Solamente 10.8% de las personas están dispuestas a sembrar de una a cinco manzanas y 1.7% sembrarían de cinco a diez manzanas. Ninguno de los encuestados estaría dispuesto a sembrar más de 10 manzanas con árboles forestales (figura 14)

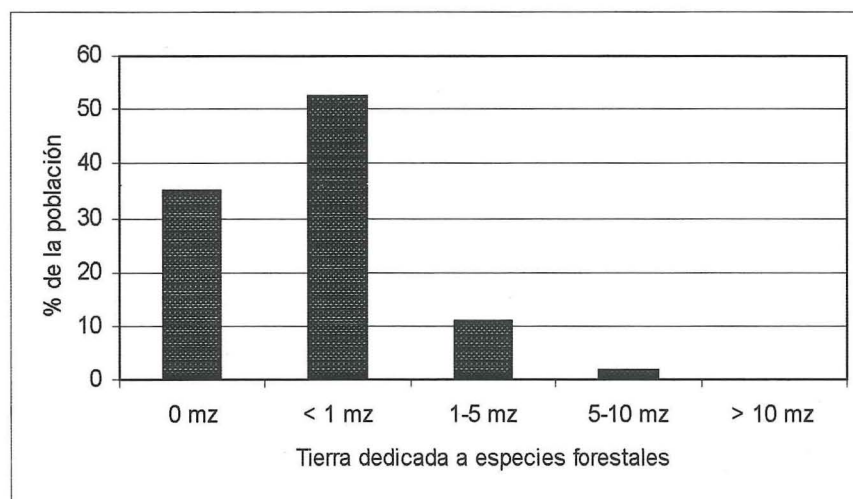


Figura 14. Disposición a sembrar árboles

El valor relativo que ellos tienen del bosque frente a los cultivos, es decir, cuanta tierra están dispuestos a sacrificar de sus cultivos para sembrar árboles, es bastante alto tomando en cuenta que el tamaño de finca en promedio anda en 1.67 mz. Lógicamente este deseo de sembrar árboles depende de la cantidad de tierra que ellos posean. En todo caso es un buen indicador de que existe un alto grado de conciencia referente a la utilidad de sembrar árboles en las parcelas de cultivo, ya que la mayoría de las personas respondió que lo harían pero de una manera integrada al sistema de producción, es decir en sistemas agroforestales sencillos, usándolos mayormente como cercas vivas alrededor del cultivo. Este resultado es realmente importante si en el futuro se piensa en la implementación de sistemas agroforestales en las zonas de amortiguamiento del Uyuca, lo cual de acuerdo a los resultados podría tener una gran aceptación entre estos agricultores, ya que ellos en general están conscientes de la importancia de sembrar árboles.

#### 4.4 COMPARACION DEL VALOR ECONOMICO POR COMUNIDAD

Para determinar si las características específicas de cada comunidad, influyen sobre el valor que dan las personas al recurso se realizó un ANDEVA siguiendo la metodología explicada en la sección anterior (cuadro 36).

Cuadro 36. Diferencias entre las comunidades detectadas mediante ANDEVA

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Significancia
Error exp	1699454335	1.70E+09	22.56	0.128 *
Comunidades	156654833.8	22379261.97	3.43	0.002 **
Participación	83749467.09	83749467.09	12.85	0.0005 **

Se puede observar que existen diferencias estadísticamente significativas ( $\alpha=0.002$ ) entre el valor de DAP que dan las personas de las diferentes comunidades estudiadas. Se usó la participación como bloque en este análisis para remover cualquier variación que provenga de estos grupos, y se observa que también existe diferencia estadística ( $\alpha=0.0005$ ) lo que confirma nuevamente la hipótesis principal de este estudio que es que existiría diferencia significativa entre el valor del Uyuca para los participantes respecto a los no participantes.

Se puede ver que la comunidad que da un mayor valor económico al Uyuca es El Zacatal, mientras que Tatumbla es la comunidad para la cual la montaña tiene menor valor, de acuerdo a su DAP media (figura 15).

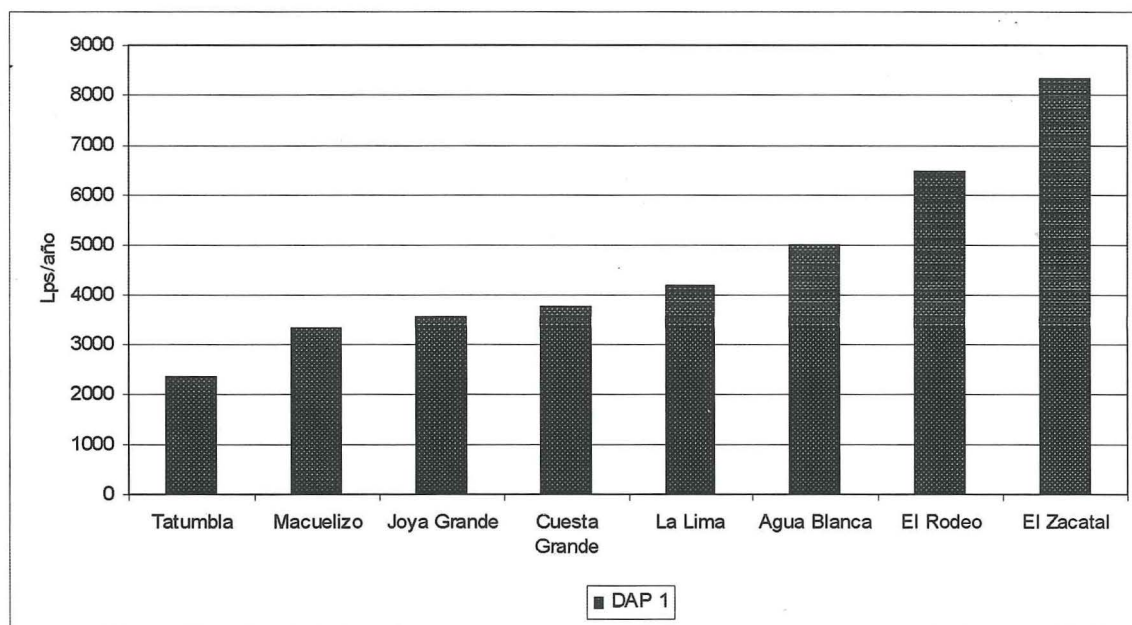


Figura 15. DAP por comunidad

Sin embargo, no todas las diferencias entre comunidades son significativas estadísticamente, mediante una prueba Duncan de separación múltiple de medias (anexo 11), se determinó que el valor de DAP para Tatumbla es diferente que el de Macuelizo,

mientras que el valor de esta última comunidad es igual que el de Joya Grande, Cuesta Grande y La Lima. También existe diferencia entre La Lima, Agua Blanca, El Rodeo y El Zacatal. Estas diferencias entre las comunidades se pueden deber a sus características propias, tanto socioeconómicas como culturales y de relación con el recurso del Uyuca. En consecuencia la percepción sobre el Uyuca dependerá de los factores mencionados. Existen diferencias entre los factores socioeconómicos estudiados (cuadro 37), pero para comprobar la validez estadística y entender estas diferencias se realizó una prueba Duncan de separación múltiple de medias para todas las variables estudiadas (anexo 12).

Cuadro 37. Promedios de las variables estudiadas en cada una de las comunidades de la población relevante.

Comunidad		Tatumblla	Cuesta Grande	El Zacatal	Macuelizo	La Lima	El Rodeo	Joya Grande	Agua Blanca
Var <sup>d</sup>	Unidad								
DAP1	L/año.	2363.67	3764.44	8324.26	3321.22	4168.10	6474.42	3572.16	5009.71
DAU	min	15.00	10.00	5.00	20.00	30.00	10.00	5.00	5.00
EDA	años	51.55	54.20	36.86	46.40	52.31	46.20	46.71	53.33
IBD	número	0.38	0.33	0.14	0.58	0.20	0.27	0.36	0.39
ICO	número	0.63	0.34	0.69	0.58	0.54	0.72	0.56	0.53
ING	L/año.	24541.03	23079.33	14382.86	25780.00	19253.85	21105.00	36580.00	15477.50
IPF	número	0.61	0.11	0.30	0.47	0.29	0.63	0.45	0.38
NED	años	4.24	2.13	1.43	3.20	3.15	4.00	4.46	3.42
PPD	número	0.72	0.60	0.57	0.60	0.69	1.00	0.46	0.50
TDF	mz	1.74	1.60	1.64	2.68	2.21	2.85	0.71	0.63
TFA	número	5.00	5.53	4.29	7.00	6.85	8.00	5.33	4.92

<sup>d</sup>. DAP: disposición a pagar; DAU: distancia al Uyuca; EDA: edad del jefe de familia; IBD: índice de beneficios directos; ICO: índice de conocimientos; ING: ingresos familiares anuales; IPE: índice de percepción; NED: nivel de educación; PPD: participación en proyectos de desarrollo; TDF: tamaño de finca; TFA: tamaño de familia

Algunas observaciones se encuentran a continuación, basadas en la caracterización socioeconómica previa al estudio, detallado en la sección 3.1.2.1 de metodología:

- Se encontró que en las variables PPD, TDF y NED, no existe diferencia significativa entre ninguna de las comunidades. Esto quiere decir que se observó el mismo nivel de participación en proyectos de desarrollo dentro de todas las comunidades estudiadas; el tamaño de finca resultó también ser uniforme al igual que el nivel educativo. Esto resulta lógico por el hecho de tratarse de una zona no muy extensa y bajo la jurisdicción de dos municipios de características parecidas.
- Por otro lado, la variable ING mostró que existe diferencia entre el nivel de ingresos de la comunidad de Joya Grande que tiene los ingresos anuales promedio más altos de la zona de estudio (L.36,580 por año) y todas las demás que resultaron tener un nivel de ingresos promedio menor que Joya Grande pero estadísticamente igual entre sí. Es interesante esta diferencia, porque denota que el hecho de vivir con acceso directo a una vía de comunicación principal, les da una ventaja comparativa a los pobladores, ya que Joya Grande se encuentra en la orilla de la carretera entre Tegucigalpa y Danlí.

- En el caso del tamaño de familia (TFA), El Zacatal tiene el menor número de miembros en promedio (4.29) y El Rodeo y Macuelizo en donde las familias son las más grandes de la región con un promedio de 8 y 7 hijos respectivamente, mientras que entre las demás comunidades no hubo diferencia significativa.
- La situación del IPF es parecida, siendo solamente las comunidades de Tatumbra y El Rodeo (con un IPF de 0.61 y 0.63 respectivamente) las que tienen un índice estadísticamente mayor y Cuesta Grande un valor menor que todas las demás comunidades. Demuestra que los pobladores de las dos primeras comunidades tienen una visión del futuro más optimista quizá porque sus posibilidades o situación actual es mejor.
- En el caso del índice de conocimientos (ICO), hubo diferencia estadística entre Cuesta Grande, que presenta el menor índice de la zona (0.34). Mientras que las comunidades de Macuelizo, Tatumbra, El Zacatal y El Rodeo tienen un ICO estadísticamente mayor que el promedio. Resulta interesante observar que entre estas últimas comunidades, Tatumbra, aparentemente sería de características muy diferentes a las demás. Sin embargo quizá la "fuente" del conocimiento acerca de la importancia del Uyuca tiene diferente origen en cada comunidad. Esta fuente podría ser tanto la educación formal, como capacitaciones brindadas en la región por proyectos de desarrollo u otras instituciones.
- El índice de beneficios directos (IBD), en cambio resultó ser menor que el promedio en la comunidad de El Zacatal y mayor en las comunidades de Tatumbra, Agua Blanca y Macuelizo. Estos resultados resultan lógicos tomando en cuenta que El Zacatal se encuentra en una zona en que la mayoría de las tierras de bosque son de propietarios privados y también cerca de la zona manejada por la EAP. Por otro lado, Tatumbra y Macuelizo tienen acceso a bosques ejidales, lo que les facilita el beneficiarse de los recursos directos del mismo. La situación de Agua Blanca es peculiar, durante el proceso de encuestas se notó bastante inconformidad acerca del acceso a los recursos y varias quejas de que la EAP (aunque no es propietario de los bosques aledaños) no les dejaba sacar lo que ellos necesitan para vivir; sin embargo tienen un IBD alto, lo que puede tener varios significados posibles, como que tienen acceso a otros bosques aledaños o se está recogiendo leña y madera en forma ilegal en tierras de propiedad privada.
- La variable EDA es algo más uniforme, no habiendo diferencia entre las comunidades, excepto en los casos de El Zacatal (36.86 años) que es menor que el promedio de la zona y en Agua Blanca y Cuesta Grande cuyos jefes de familia son en promedio mayores (53.33 y 54.2 años respectivamente).
- Solamente la variable DAU muestra diferencia significativa entre todas las comunidades, lo cual resulta obvio ya que depende de la ubicación geográfica de las mismas.

Por lo tanto no existe un factor relevante que nos ayude caracterizar y entender las diferencias en la disposición a pagar entre las comunidades. Como se puede notar, estas dependen de varios factores, de su interacción y de otras condiciones que no se han tomado en cuenta en el estudio por ejemplo las costumbres y tradiciones de la gente que están determinadas por su cultura. Mediante los factores estudiados se puede explicar algunas de las diferencias, pero tomando en cuenta que algunos factores son determinantes para una comunidad y para otras no. Pero en todo caso, dichas diferencias resultan lógicas y no necesitan mucha explicación ya que se deben a la forma de ser de cada comunidad. Esto se pudo observar en el campo, por ejemplo, en el caso de los dos extremos, Tatumbla y El Zacatal, que son las comunidades que mostraron la menor y la mayor DAP respectivamente; Tatumbla es una población con nivel de desarrollo alto y alta relación con Tegucigalpa, lo que puede causar que no tenga una relación de dependencia de los recursos del bosque, porque quizá los pobladores de esa comunidad, tienen acceso a otras fuentes de leña o más posibilidades de tener una estufa no tradicional. Por otra parte, El Zacatal es un caserío de población reducida, localizado en medio de una zona boscosa no muy alterada, con sistemas de producción netamente agrícolas, que quizá por su situación tenga una relación más estrecha con el bosque del Uyuca y por lo tanto lo valore más.

Por lo anteriormente señalado se hace necesario determinar cuáles son realmente los factores críticos que influyen en el valor que los individuos dan al Uyuca. Lastimosamente, este estudio está limitado a los factores que se caracterizaron mediante la encuesta de valoración económica, dejando, posiblemente, de lado algunos factores propios de los pobladores como sus costumbres, que por ser difíciles de determinar o depender de otros factores, quedaron fuera de los alcances del estudio.

#### **4.5 IDENTIFICACION DE LOS FACTORES SOCIOECONOMICOS QUE AFECTAN EL VALOR DEL RECURSO**

Para lograr este objetivo se utilizaron modelos de regresión lineal, no con el propósito de tener la capacidad de predecir el VEU según los factores socioeconómicos considerados, sino más bien de entender las relaciones entre cada una de las variables y la disposición a pagar por preservar el bosque. Por esta razón, no se pone énfasis en el ajuste del modelo valorado mediante el  $R^2$ , sino que resulta más importante la significancia estadística de cada variable, se tomará como estadísticamente significativa toda variable con un nivel  $\alpha$  menor a 0.25. Este análisis se realizó en tres etapas, para cada grupo de participación y se hicieron pruebas para determinar cual es el mejor modelo de regresión lineal en cada caso; se probaron modelos lineales y con transformaciones semilogarítmica y doble logarítmica para determinar el mejor ajuste del modelo (anexo 13). Las mejores regresiones basadas en el número de variables significativas, se presentan a continuación.

##### **4.5.1 Regresión para el total de la población**

El modelo de regresión lineal resultó ser el que mejor se adaptó para el grupo de participantes (cuadro 38). Se puede ver que el ajuste de la regresión es significativo a un

$\alpha$  de 0.005. Es decir que el modelo de regresión aplicado sí explica las variaciones en la DAP (variable dependiente) que son provocadas por los factores socioeconómicos analizados. Pero el estimador  $R^2$  resulta bajo (0.401), es decir que el modelo ajustado solamente es capaz de explicar el 40% de las variaciones de la DAP. Pero debido a que los objetivos no son predictivos, el modelo cumple su función determinada para señalar las relaciones existentes entre las variables estudiadas. La misma situación ocurrió con los demás modelos, que igualmente satisfacen los objetivos fijados.

Cuadro 38. Análisis de varianza para el modelo de regresión lineal

Fuente de variación	Suma de cuadrados	g.l.	Cuadrado medio	F	Significancia
Regresión	215887769.8	10	21588776.98	2.757	0.005 **
Residual	853644282	109	7831598.917		
Total	1069532052	119			

En el cuadro 39 se observan los coeficientes de regresión para cada una de las variables estudiadas y sus grados de significancia estadística. Los coeficientes no estandarizados, son los que se usarán para el análisis, por ser los que expresan la variación de la DAP en función de cada variable en sus propias unidades. En cambio los coeficientes estandarizados beta sirven para tener una referencia del peso relativo de cada factor dentro del modelo de regresión, ya que están en unidades z estandarizadas, es decir que su utilidad solamente se limita a estimar la importancia de cada factor dentro del modelo de regresión.

Cuadro 39. Coeficientes de regresión para las variables estudiadas

Factor <sup>e</sup>	No estandarizados		Estandarizados	T	Significancia
	B	Error Std.	Beta		
(Constante)	5243.08	1287.74		4.07	8.9E-05 **
DAU	-75.92	33.53	-0.20	-2.26	0.03 **
EDA	-42.81	16.66	-0.24	-2.57	0.01 **
IBD	-1015.56	1015.72	-0.09	-1.00	0.32 ns
ICO	692.29	1032.11	0.06	0.67	0.50 ns
ING	0.00	0.01	0.02	0.23	0.82 ns
IPF	-755.44	636.49	-0.11	-1.19	0.24 *
NED	-31.06	89.17	-0.04	-0.35	0.73 ns
PPD	1178.16	397.11	0.27	2.97	0.00 **
TDF	29.38	68.24	0.04	0.43	0.67 ns
TFA	226.67	96.84	0.21	2.34	0.02 **

<sup>e</sup>.DAP:disposición a pagar; DAU: distancia al Uyuca; EDA: edad del jefe de familia; IBD: índice de beneficios directos; ICO: índice de conocimientos; ING: ingresos familiares anuales; IPE: índice de percepción; NED: nivel de educación; PPD: participación en proyectos de desarrollo; TDF: tamaño de finca; TFA: tamaño de familia

Entonces el modelo completo de regresión ajustada sería el que se describe a continuación en la ecuación 20.

$$\text{DAP} = 5243.08 - 75.92 \text{ DAU} - 42.81 \text{ EDA} - 1015.56 \text{ IBD} + 692.29 \text{ ICO} + 0.00 \text{ ING} - 755.44 \text{ IPE} - 31.06 \text{ NED} + 1178.16 \text{ PPD} + 29.38 \text{ TDF} + 226.67 \text{ TFA} \quad [20]$$

El modelo indica que la DAP es afectada por los factores socioeconómicos estudiados, de diferente manera. La DAP tiene relación inversa con la DAU, EDA, IBD, IPE y NED; mientras que la relación es directamente proporcional con las variables ICO, PPD, TDF y TFA. En el primer caso significa que un aumento en los valores de dichas variables, provocará una disminución en la DAP, mientras que en el segundo caso significa que al aumentar los valores de esas variables, el impacto será positivo en la DAP. Resulta interesante que el ingreso (ING), resultó tener un impacto neutro en la DAP.

Sin embargo, no todas las variables resultaron significativas estadísticamente. En el modelo ajustado, las variables que tienen mayor importancia relativa son PPD, EDA, TFA, DAU y el IPF, que también son las variables que tienen significancia estadística a un nivel  $\alpha$  menor a 0.25. A continuación se analiza las variables que resultaron significativas en el modelo.

**4.5.1.1 Participación en proyectos de desarrollo (PPD).** Esta variable salió significativa ( $\alpha = 0.00$ ). Tiene una relación directamente proporcional con la DAP, es decir que a mayor número de proyecto haya participando la persona, mayor será el valor equivalente del trabajo que estaría dispuesto a dar en labores de prevención y combate de incendios. Por cada proyecto de desarrollo en el que participe una persona, la DAP se incrementa en L. 1,178.16 (cuadro 20) es decir que la relación es directa y el impacto de la participación en proyectos de desarrollo es positivo (figura 16). Resulta lógico y a la vez alentador este resultado, ya que denota que los programas de este tipo sí tienen un impacto positivo en el grado de conciencia de las personas sobre la importancia del recurso bosque.

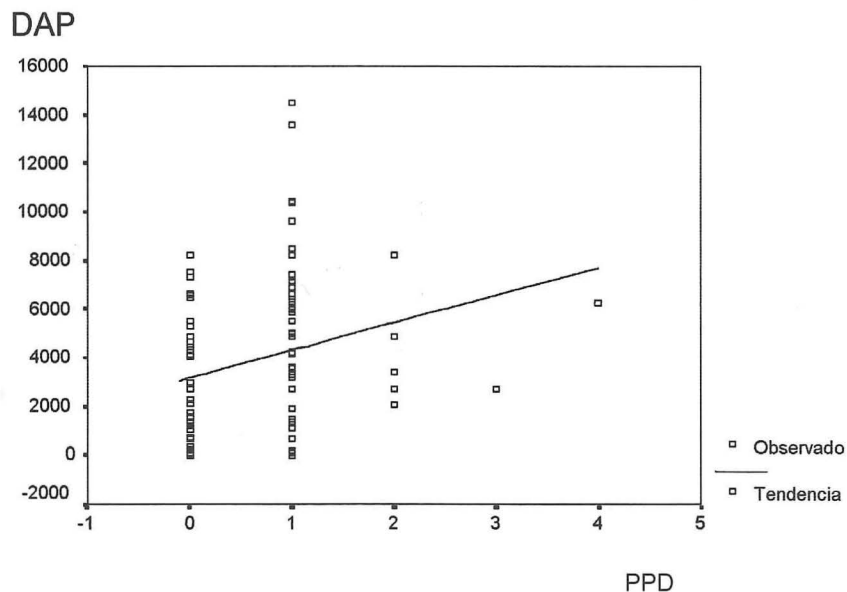


Figura 16. Relación lineal entre PPD y DAP.

**4.5.1.2 Edad del jefe de familia (EDA).** Variable significativa para el modelo ( $\alpha=0.01$ ). Jefes de familia más jóvenes estarán dispuestos a trabajar más por el Uyuca, ya que la relación entre esta variable y DAP es inversa (figura 17).

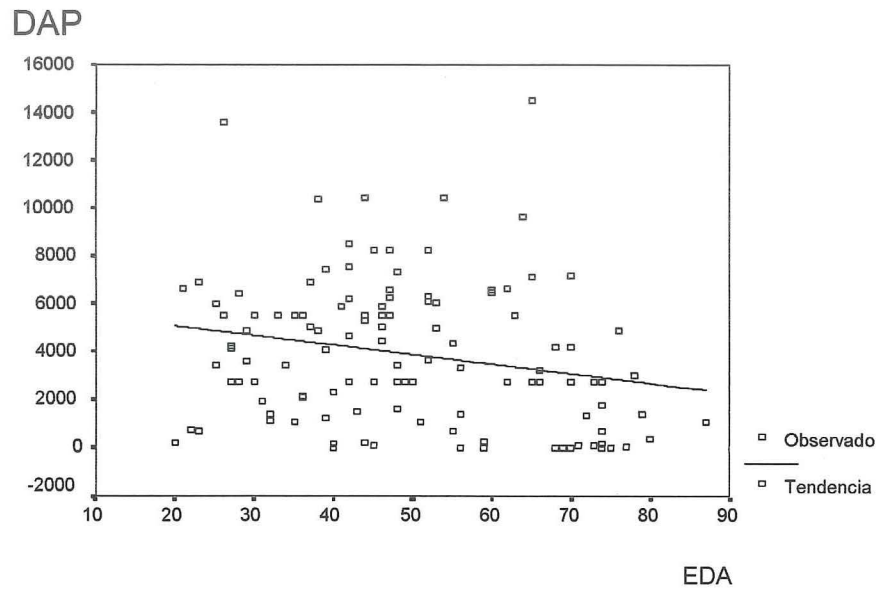


Figura 17. Relación lineal entre EDA y DAP

Por cada año de edad de la persona, su DAP disminuirá en L. 42.81 (cuadro 39). Puede deberse a que las personas más jóvenes han tenido quizá mayor oportunidad de educación o de participar en capacitaciones brindadas por proyectos de desarrollo; este último aspecto se puede confirmar, ya que según Mendoza (1996), la presencia institucional de proyectos de desarrollo comenzó en 1978 en varias comunidades de la zona de estudio.

Por otro lado la conciencia ecológica mundial es algo reciente, a lo que las personas jóvenes han estado más expuestas y posiblemente han adoptado de forma más fácil sus principios; siendo también muy reciente el componente de educación ambiental en las escuelas primarias y secundarias de Honduras.

Además existe un factor psicológico, es el hecho de que las personas jóvenes tienden a ser más idealistas, y la conservación del ambiente es un ideal, mientras que los mayores son más cerrados en el pensamiento tradicional de explotación de los recursos y la vida les puede haber hecho olvidar sus ideales y sueños.

**4.5.1.3 Tamaño de familia (TFA).** Resultó significativa a un  $\alpha=0.02$ . Existe una relación directa entre el número de miembros familiares y la DAP, por cada miembro familiar la familia estará dispuesta a pagar en trabajo L. 226.67 más (cuadro 39), por lo que se concluye que el impacto del tamaño de la familia sobre la DAP es positivo (figura 18).

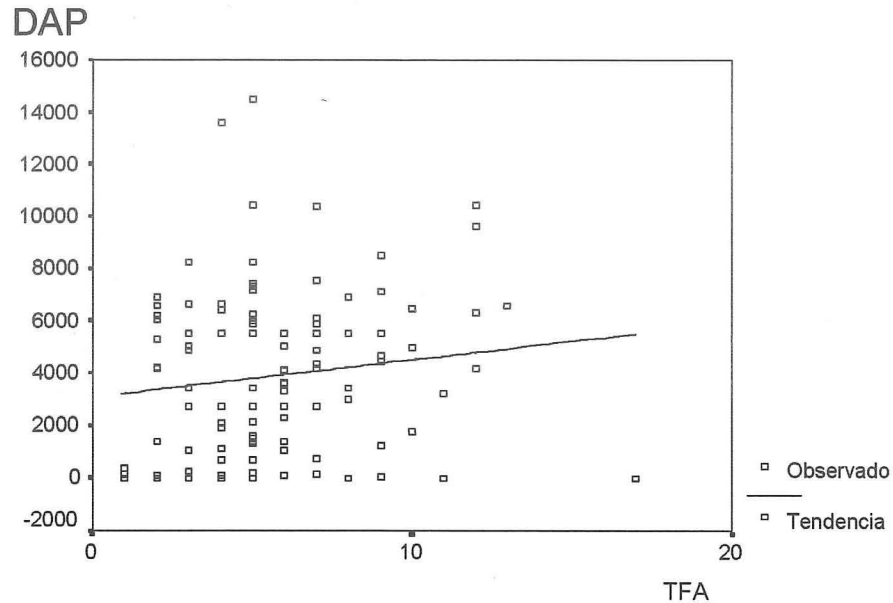


Figura 18. Relación lineal entre TFA y DAP.

Aparentemente esto no tendría sentido ya que se tendería a pensar que mientras más familia que mantener es más difícil que estén dispuestos a pagar por conservar un recurso natural. Pero para entender la relación de esta variable, han que recordar la forma en que la DAP fue determinada, mediante jornales de trabajo voluntario en prevención y combate de incendios. Por otro lado hay que tomar en cuenta que las unidades familiares campesinas se caracterizan porque su estrategia de subsistencia se basa en la maximización de la mano de obra, para lo cual tienden a tener mayor número de hijos (mano de obra). Por lo tanto una familia grande tendrá mayor disponibilidad de mano de obra y será más factible que ofrezcan su trabajo voluntario.

Para confirmar esto habría que determinar la relación que existe entre miembros trabajadores y dependientes (que no trabajan). Otra razón podría ser que las familias grandes, tienen más miembros que están en posibilidad de adquirir conocimientos e ideas y es más factible que alguien de la familia adquiera conciencia ambiental y se la transmita al resto de la familia. Por ejemplo podría ser más fácil que un jefe de familia adquiera conciencia ambiental si tiene tres hijos que van a la escuela, donde les imparten conocimientos acerca de la materia que luego se los pueden comunicar al padre, que si no tiene hijos. Nuevamente hay que tomar en cuenta que el movimiento ambientalista es reciente y eso también puede explicar el hecho de que la variable nivel de educación del jefe de familia (NED) no haya salido significativa.

**4.5.1.4 Distancia al Uyuca (DAU).** Variable significativa a un  $\alpha=0.03$ . La relación con la DAP es inversa (figura 19), por cada minuto de tiempo que le tome a la persona llegar de su vivienda al sitio más cercano perteneciente al área forestal del Uyuca, estará dispuesto a pagar L. 75.92 menos en equivalente a trabajo voluntario (cuadro 39). Esta relación resulta lógica, ya que las personas que viven más lejos del Uyuca, posiblemente dependan en menor grado de sus recursos, no están relacionados con el mismo y también existe otro

posible factor, que se relaciona nuevamente en con el escenario planteado en la valoración, se trató de prevención y combate de fuegos en el Uyuca, entonces una persona que vive más lejos estará menos interesada en combatir el fuego en el Uyuca debido a que hay menos probabilidades de que le afecte directamente.

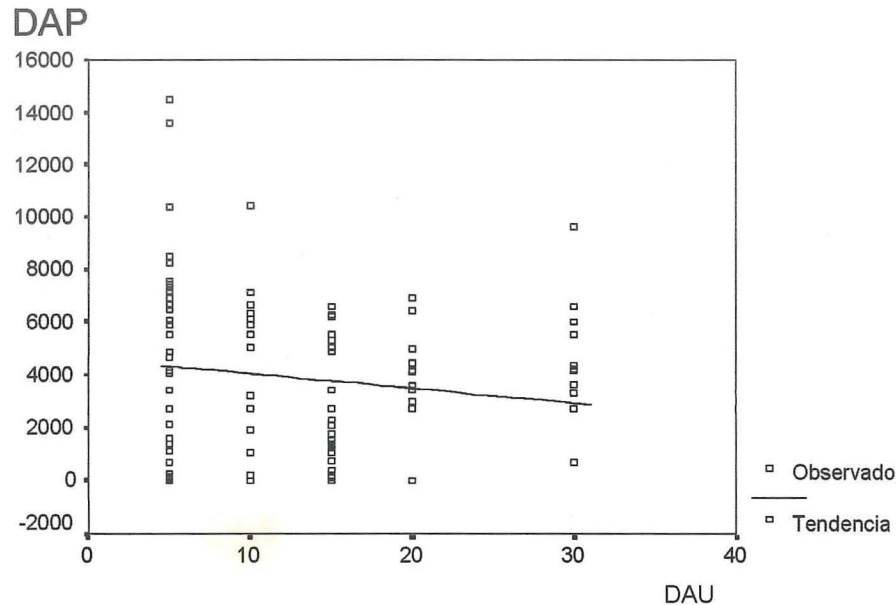


Figura 19. Relación lineal entre la DAU y DAP

Sin embargo hay que notar que la distancia al Uyuca no determina la DAP de las personas, ya que en el caso de Tatumbla, en el análisis anterior por comunidades, se determinó que es la comunidad con la menor DAP de la zona, sin embargo, su distancia al Uyuca es de 15 minutos, es decir que es una distancia mediana ya que hay comunidades bastante más alejadas (e.g. La Lima que está a 35 minutos). En conclusión, se confirma que existen otros factores que interactúan, algunos tomados en cuenta en este estudio y otros que se dejaron por fuera por las razones mencionadas anteriormente.

**4.5.1.5 Índice de percepción del futuro (IPF).** Índice significativo a un  $\alpha=0.24$ . La relación con la DAP es inversa, el IPF varía solamente de -1 al 1, siendo las personas que piensan que la situación será peor en el futuro caracterizadas con un IPF de -1 y la que piensan que será mejor tuvieron un IPF de 1, existen puntos intermedios y el cálculo se puede revisar en la sección de metodología.

La relación muestra que una persona con un IPF de 1 estarán dispuestas a pagar L. 755.44 menos que las persona con un IPF de 0 y L. 1,510 más que las personas con un IPF de -1 (cuadro 39) por lo que la relación es inversa (figura 20). Hay que recordar que el IPF intenta resumir la percepción del futuro de los jefes de familia acerca de su situación y la de sus hijos, es decir que personas con un mayor índice serán más optimistas acerca de su futuro.

Entonces la relación funcional indica que las personas pesimistas acerca del futuro estarán dispuestas a pagar más que aquellas optimistas. Esta lógica resulta contradictoria, pero se puede explicar porque las personas pesimistas del futuro, tenderán a pensar que los recursos naturales se degradarán con facilidad, por lo que la necesidad de conservarlos para ellos será mucho más fuerte que para los optimistas que quizá supongan que la situación siempre será favorable. Quizá los pesimistas sean realistas y más conscientes de que el escenario puede cambiar y se requiere esfuerzo para cuidar los recursos con los que contamos para garantizar el futuro. De todas maneras esta es una variable con una significación estadística relativamente baja por lo que su variación no es muy importante en la explicación de los cambios en la DAP.

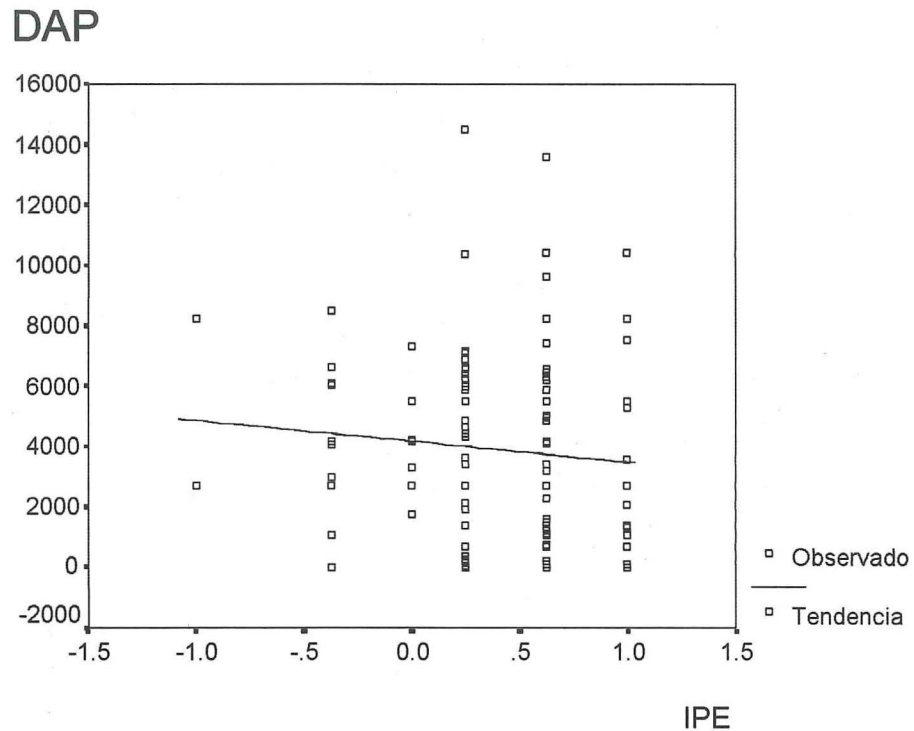


Figura 20. Relación lineal entre IPF y DAP

**4.5.1.6 Factores críticos que determinan el VEU para el total de la población.** Los factores críticos que determinan el VEU para el total de la población son la distancia al Uyuca, la edad del jefe de familia, el índice de percepción de futuro, el número de proyectos de desarrollo participados y el tamaño de familia.

El modelo ajustado y significativo estadísticamente que determina el valor económico del Uyuca para el total de la población se describe en la ecuación 21:

$$DAP = f(DAU, EDA, IPF, PPD, TFA) \quad [21]$$

La DAP tiene una relación inversa con la DAU (-75.92), al igual que con EDA (-42.81) y que con el IPF (-755.44). Por otro lado la relación es directa entre la DAP y PPD (+1178.16) al igual que con TFA (226.67).

Esto nos indica que una estrategia orientada a aumentar el valor que la gente tiene del Uyuca, vía concientización de su importancia tendrá mayor eficacia si se orienta a personas que viven cerca del Uyuca, jóvenes, con una visión crítica del futuro, que hayan participado en proyectos de desarrollo y que tengan familias grandes.

Finalmente hay que considerar el índice de beneficios directos del Uyuca (IBD), el cual resultó significativo a un  $\alpha=0.32$ , superior a nuestro punto predeterminado de 0.25 sin embargo vale la pena analizarla. El IBD muestra una importancia relativa de 9% dentro del modelo (0.09 Beta). Su relación es inversa con la DAP, es decir que a mayor índice de beneficios, la DAP será menor. El IBD está en una rango de 0 a 1, siendo las personas que obtienen más beneficios (de los tres tomados en cuenta como potenciales), las que menos estarán dispuestas a pagar. Los individuos con un valor de IBD=1, estarán dispuestos a pagar L. 1,015.56 menos que aquellos que no obtienen beneficios directos del Uyuca.

Nuevamente la relación resulta contradictoria a lo lógico, pero puede deberse al hecho de que la extracción de leña y madera, en general está prohibida en el área, ya sea por la EAP, por propietarios privados o regulada por COHDEFOR a través de las municipalidades. Por lo tanto, aquellos que obtienen más beneficios (suponiendo que el beneficio directo "legal" es el acceso al agua), en realidad están yendo en contra de las reglas establecidas, lo que denota poco interés en el bosque y reducido grado de conciencia de que las leyes tienen el propósito de garantizar la sostenibilidad del Uyuca.

#### 4.5.2 Regresión para el grupo de participantes

Debido a que anteriormente se demostró que existe diferencia significativa entre los grupos de participación en las brigadas contra incendios, es necesario determinar cuáles son los factores que determinan la DAP en cada uno de los grupos. Para el grupo de participantes el modelo que mejor se adaptó fue la regresión lineal sin transformaciones. El modelo de regresión lineal se adaptó de manera significativa a un  $\alpha=0.231$ . El análisis de varianza para el modelo ajustado (cuadro 40). El  $R^2$  es relativamente bajo (0.42), es decir que la regresión ajustada explica solamente el 49% de las variaciones de la DAP, sin embargo para los objetivos del estudio esto resulta aceptable.

Cuadro 40. Análisis de varianza para el modelo de regresión del grupo de participantes.

FV	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrado medio	F	Significancia
Regresión	122204071.6	10	12220407.16	1.354	0.231 *
Residual	433315141.8	48	9027398.787		
Total	555519213.4	58			

En el cuadro 41 se observa los coeficientes de regresión para las variables estudiadas con su respectivo grado de significación estadística.

Cuadro 41. Coeficientes de regresión lineal para el grupo de participantes.

Factor <sup>f</sup>	No estandarizados		Estandarizados	T	Significancia
	B	Error Std.	Beta		
(Constante)	5812.07	1997.04		2.91	0.01 **
DAU	-91.55	49.26	-0.25	-1.86	0.07 **
EDA	-21.73	29.36	-0.10	-0.74	0.46 ns
IBD	-2549.18	1494.25	-0.23	-1.71	0.09 **
ICO	2137.13	1513.74	0.20	1.41	0.16 *
ING	0.01	0.02	0.08	0.49	0.63 ns
IPF	-954.56	970.88	-0.14	-0.98	0.33 ns
NED	-89.19	130.64	-0.11	-0.68	0.50 ns
PPD	954.38	1059.80	0.13	0.90	0.37 ns
TDF	36.51	99.93	0.05	0.37	0.72 ns
TFA	149.32	144.61	0.14	1.03	0.31 ns

<sup>f</sup>. DAP: disposición a pagar; DAU: distancia al Uyuca; EDA: edad del jefe de familia; IBD: índice de beneficios directos; ICO: índice de conocimientos; ING: ingresos familiares anuales; IPE: índice de percepción; NED: nivel de educación; PPD: participación en proyectos de desarrollo; TDF: tamaño de finca; TFA: tamaño de familia

Entonces el modelo completo de regresión ajustada sería el que se describe a continuación en la ecuación 21.

$$DAP = 5812.07 - 91.55 \text{ DAU} - 21.73 \text{ EDA} - 2549.18 \text{ IBD} + 2137.13 \text{ ICO} + 0.01 \text{ ING} - 954.56 \text{ IPE} - 89.19 \text{ NED} + 954.38 \text{ PPD} + 36.51 \text{ TDF} + 149.32 \text{ TFA} \quad [21]$$

La disposición a pagar tiene relación inversa con la DAU, EDA, IBD, IPE y NED; mientras que la relación es directamente proporcional con las variables ICO, PPD, TDF y TFA. En el primer caso significa que un aumento en los valores de dichas variables, provocará una disminución en la DAP, mientras que en el segundo caso significa que al aumentar los valores de esas variables, el impacto será positivo en la DAP. Resulta interesante que el ingreso (ING), resultó tener un impacto casi neutro en la DAP.

Las variables con mayor importancia relativa dentro del modelo (coeficiente beta), son la DAU (25% del modelo), IBD (23%) y el ICO (20%). Se nota que existe un menor número de coeficientes significativos en este modelo, quizá por el menor número de muestras. Los coeficientes significativos son analizados a continuación.

**4.5.2.1 Distancia al Uyuca (DAU).** Esta variable resultó significativa a un nivel  $\alpha=0.07$ . La relación es inversa, ya que por cada minuto que haya entre la casa de una persona y la zona de bosque del Uyuca más cercana, su DAP disminuirá en L. 91.55 por año. Las posibles razones se explicaron en la regresión para el total de la población. Se puede ver que hay consistencia en la tendencia de la variable, sin embargo la pendiente es mayor lo que significa que este factor afecta en mayor grado a los participantes que al total de la población (figura 21).

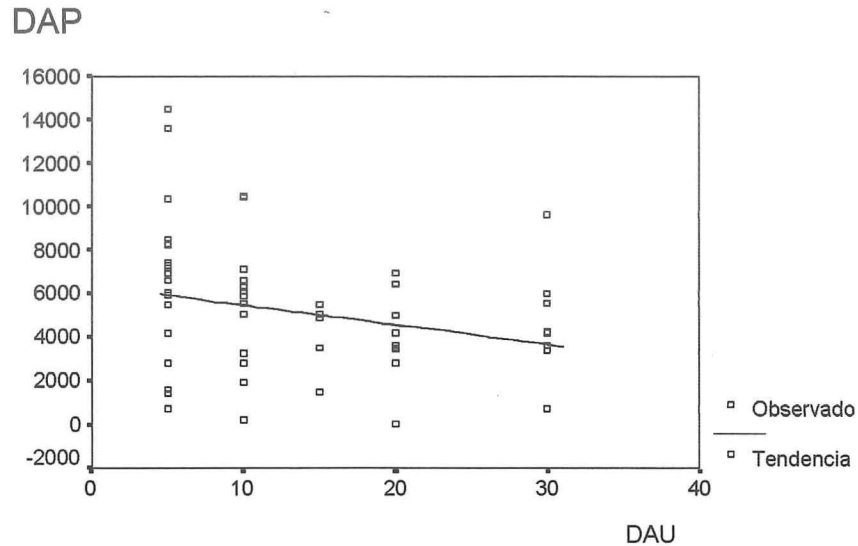


Figura 21. Relación entre DAU y DAP para el grupo de participantes

Es decir que para el grupo de participantes, resulta más crítico el factor distancia al Uyuca para afectar su percepción del mismo, lo cual se puede deber a su relación con el bosque, ya que quizá sientan más necesidad de involucrarse en actividades de protección del Uyuca cuando sientan que hay riesgo de que los incendios los afecten directamente.

**4.5.2.2 Índice de beneficios directos (IBD).** En el caso de los participantes sí se detectó significancia estadística ( $\alpha=0.09$ ). La tendencia es igual que para el total de la población, personas con un IBD de 1 estarán dispuestas a pagar L. 2,549.18 por año menos que las que no se benefician directamente del Uyuca. Las razones se detallaron en la regresión anterior, solamente cambia la pendiente de variación por unidad (figura 22).

Esto quiere decir que el grupo de participantes es más sensible al factor IBD, recordemos que este índice va de 0 a 1, dependiendo del número de beneficios directos que mencionaron los entrevistados. La relación inversa demuestra que a mayor nivel de beneficios directos, menos será la DAP, la posible razón es el hecho de que la explotación de los recursos de madera y leña en la zona está restringida por lo que su uso sería "ilegal"; entonces, posiblemente los participantes tengan mayor conocimiento de esto y en realidad al aprovechar este tipo de recursos, significa que están yendo en contra de las normas aún conociéndolas, por lo que posiblemente su percepción del bosque disminuya en mayor grado, lo que se demuestra con la pendiente más pronunciada obtenida en este grupo objetivo.

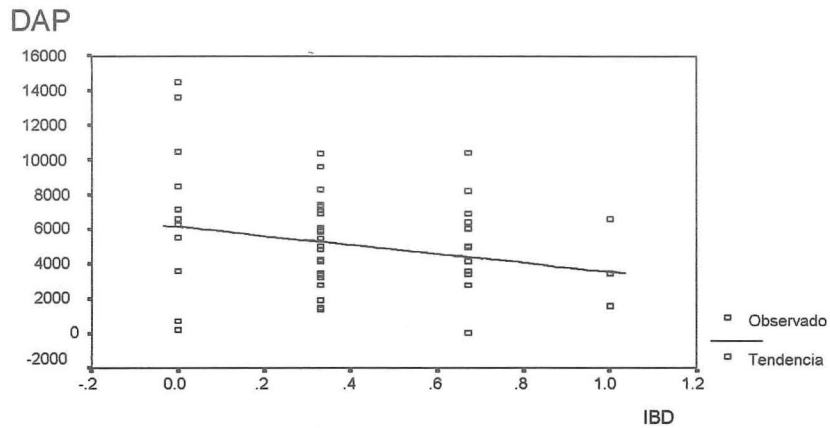


Figura 22. Relación entre IBD y DAP para el grupo de participantes.

**4.5.2.3 Índice de conocimientos del Uyuca (ICO).** Esta variable resultó significativa a un  $\alpha=0.16$ . La relación con la variable dependiente es directa. El ICO varía entre 0 y 1, lo que significa que personas con un ICO de 1 estarán dispuestas a pagar L. 2,137.13 por año más que aquellos con un ICO de 0 (figura 23).

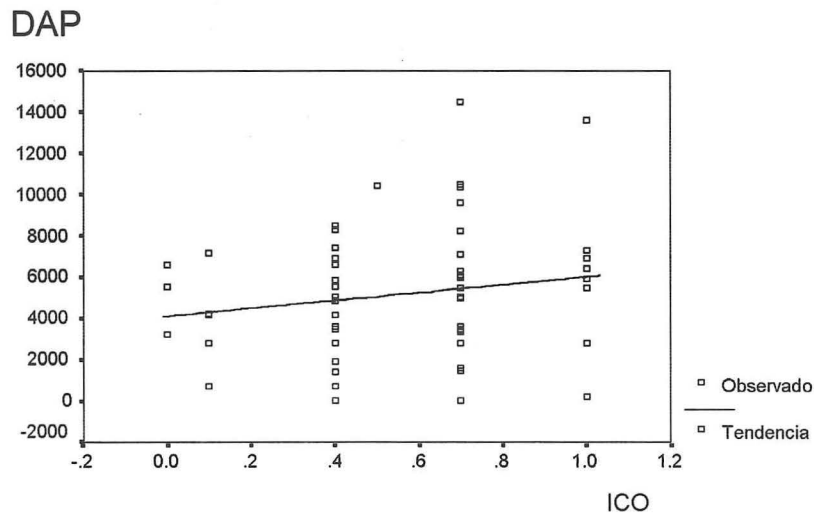


Figura 23. Relación entre DAP y el ICO para el grupo de participantes

Esta relación era esperada, ya que personas con un mayor nivel de conocimientos tendrán mayor disposición a realizar trabajos voluntarios de prevención y combate de incendios. Estos conocimientos pueden tener varias fuentes, ya sea la educación formal, capacitaciones o comunicaciones personales. Lo importante es notar que una persona que conoce los beneficios potencial que traería el conservar un recurso natural, es más consciente de ellos y estará más dispuesta a pagar por preservarlo. Esta variable no resultó

significativa en la regresión para el total de la población, lo que muestra las diferencias que existen entre los grupos.

**4.5.2.4 Factores críticos para el grupo de participantes.** Los factores críticos que determinan el VEU para el grupo de participantes son la distancia al Uyuca, el nivel de beneficios directos obtenidos del Uyuca y el índice de conocimientos.

El modelo ajustado y significativo estadísticamente que determina el valor económico del Uyuca para el total de la población se describe en la ecuación 22:

$$DAP = f(DAU, IBD, ICO) \quad [22]$$

La DAP tiene una relación inversa (-91.55) con la DAU, al igual que con IBD (-2546.18) Por otro lado la relación es directa entre la DAP y el ICO (+2137.13). Esto nos indica que una estrategia orientada a aumentar el valor o importancia del Uyuca para la gente que actualmente participa en su preservación tendrá mayor eficacia si se orienta a personas que viven cerca del Uyuca, que no obtengan muchos beneficios directos del Uyuca y que conozcan de la importancia que conlleva el preservarlo.

Otras variables que tuvieron menor nivel de significación estadística son el IPF ( $\alpha=0.33$ ) y TFA ( $\alpha=0.30$ ). Las posibles causas se analizaron en la regresión anterior.

#### 4.5.3 Regresión para el grupo de no participantes

El modelo de regresión lineal que mejor se adaptó en el caso de los no participantes resultó requerir de la transformación doble logarítmica, es decir que se transformaron las todas las variables medidas mediante la formula  $\log_{10}(x+1)$ . Esta transformación logarítmica se hizo con el objeto de equilibrar las varianzas para lograr un mejor ajuste del modelo; es la mejor transformación debido a que las desviaciones estándar de las variables en todos los casos resultaron ser equivalentes a su media. Se requirió de la suma de 1 para cada variable debido a la presencia de valores de 0 que hacen que el log sea imposible de calcular, esta transformación no altera la distribución de los valores (Steel y Torrie, 1989). El análisis de varianza (cuadro 42) resultó significativo ( $\alpha=0.233$ ). El ajuste del modelo nuevamente es bajo pero suficiente para los objetivos del estudio ( $R^2=0.412$ ).

Cuadro 42. Análisis de varianza para el modelo de regresión, grupo no participantes.

FV	Suma de cuadrados	g.l.	Cuadrado medio	F	Significancia
Regresión	17.6799554	10	1.76799554	1.347	0.233 *
Residual	65.64200472	50	1.312840094		
Total	83.32196012	60			

El cuadro 43 presenta los coeficientes para cada una de las variables estudiadas, así como su grado de significancia estadística.

Cuadro 43. Coeficientes para la regresión lineal (log-log) en el grupo de no participantes

Factor <sup>g</sup>	No estandarizados		Estandarizados Beta	t	Significancia
	B	Error Std.			
(Constante)	6.06165	3.40		1.79	0.08 **
DAULOG	-0.33	0.58	-0.07	-0.57	0.57 ns
EDALOG	-2.06	1.03	-0.28	-2.00	0.05 **
IBDLOG	1.20	1.99	0.08	0.60	0.55 ns
ICOLOG	2.02	2.31	0.12	0.87	0.39 ns
INGLOG	-0.09	0.55	-0.02	-0.16	0.88 ns
IPFLOG	-0.11	2.21	-0.01	-0.05	0.96 ns
NEDLOG	0.33	0.48	0.11	0.69	0.49 ns
PPDLOG	-0.56	1.08	-0.08	-0.51	0.61 ns
TDFLOG	0.88	0.64	0.21	1.38	0.17 *
TFALOG	0.34	0.76	0.07	0.44	0.66

<sup>g</sup>. DAP: disposición a pagar; DAU: distancia al Uyuca; EDA: edad del jefe de familia; IBD: índice de beneficios directos; ICO: índice de conocimientos; ING: ingresos familiares anuales; IPE: índice de percepción; NED: nivel de educación; PPD: participación en proyectos de desarrollo; TDF: tamaño de finca; TFA: tamaño de familia

Entonces el modelo completo de regresión ajustada sería el que se describe a continuación en la ecuación 22.

$$\text{DAPlog} = 6.061 - 0.33 \text{ DAUlog} - 2.06 \text{ EDALog} + 1.20 \text{ IBDlog} + 2.02 \text{ IColog} - 0.09 \text{ INGlog} - 0.11 \text{ IPElog} + 0.33 \text{ NEDlog} - 0.56 \text{ PPDlog} + 0.88 \text{ TDFlog} + 0.34 \text{ TFAlog} \quad [22]$$

La disposición a pagar tiene relación inversa con la DAU, EDA, ING, IPE y PPD; mientras que la relación es directamente proporcional con las variables IBD, ICO, NED, TDF y TFA. En el primer caso significa que un aumento en los valores de dichas variables, provocará una disminución en la DAP, mientras que en el segundo caso significa que al aumentar los valores de esas variables, el impacto será positivo en la DAP. En este caso el ingreso familiar tiene mayor influencia que los otros grupos objetivo, quizá porque los no participantes son más sensibles a una restricción de presupuesto. Las variables significativas se analizan a continuación.

**4.5.3.1 Edad del jefe de familia (EDALOG).** Variable significativa a un  $\alpha=0.05$ . La relación con la DAP es inversa (figura 24), al igual que para el total de la población, nuevamente quiere decir que las personas más jóvenes estarán dispuestas a pagar más por el recurso. Por cada año en base a logaritmo de 10 la DAP se reducirá en L. 2.06 log.

La relación no es muy cuantificable, sin embargo ya que nuestro interés es determinar las relaciones entre variables, esto nos sirve perfectamente. Las razones para que la conducta de los jóvenes sea más inclinada a la preservación de los recursos del Uyuca se analizó en la regresión para el total de la población.

Pero debemos recordar que este grupo, actualmente, no está participando en labores de conservación del Uyuca, por lo que se puede observar que el efecto de los años en la

reducción de la DAP es aparentemente más marcado (figura 24), lo que se observa en su pendiente. Lastimosamente, las dos curvas de edad (total de la población y no participantes) no son directamente comparables porque en ésta última se hizo la transformación logarítmica mencionada.

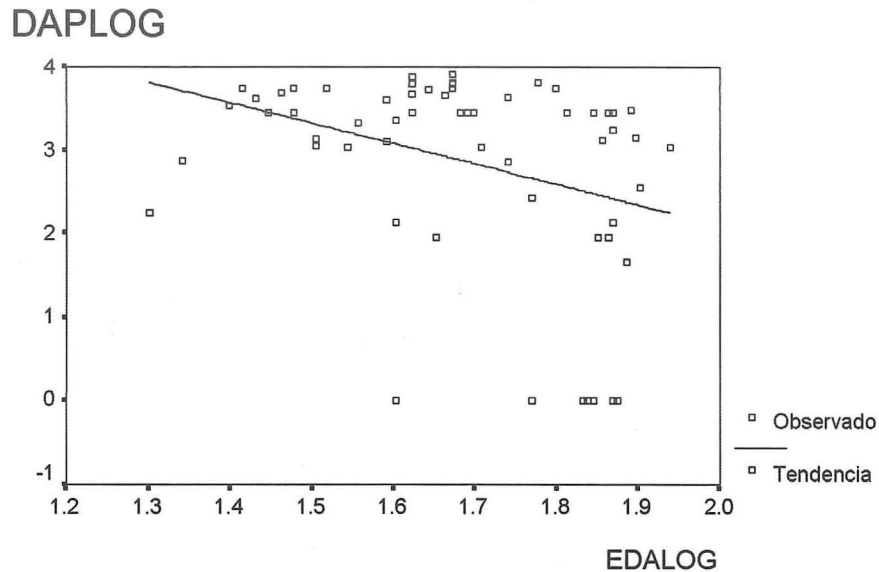


Figura 24. Relación lineal entre las variables transformadas EDA y DAP para no participantes

**4.5.3.2 Tamaño de finca (TDFLOG).** Variable significativa a un  $\alpha=0.17$ . La relación es directamente proporcional con la variable dependiente (figura 25), es decir que las personas que poseen más tierra estarán dispuestas a pagar más en el equivalente de trabajo en labores contra incendios. Por cada unidad logarítmica (base 10) que aumente el tamaño de la finca (en manzanas), la DAP aumentará en L. 0.88 por año en la escala logarítmica. La relación directa tiende a ser contradictoria tomando en cuenta que la DAP se midió en unidades de trabajo voluntario, ya que se esperaba que la DAP fuera más baja en el caso de productores con fincas grandes, debido a que su demanda de mano de obra tendería a ser mayor. Sin embargo es bien sabido que entre los campesinos el grado de riqueza se mide por la extensión de la finca y su capacidad productiva, en consecuencia esta relación tiene lógica dado que aquellos con una finca más grande posiblemente tendrán mayores ingresos por lo que inclusive podrían contratar mano de obra para realizar las labores planteadas en el escenario hipotético. Esta situación se pudo detectar durante la investigación de campo, pero no es exclusiva de agricultores grandes sino en general de gente con altos ingresos económicos sin importar cual sea su fuente.

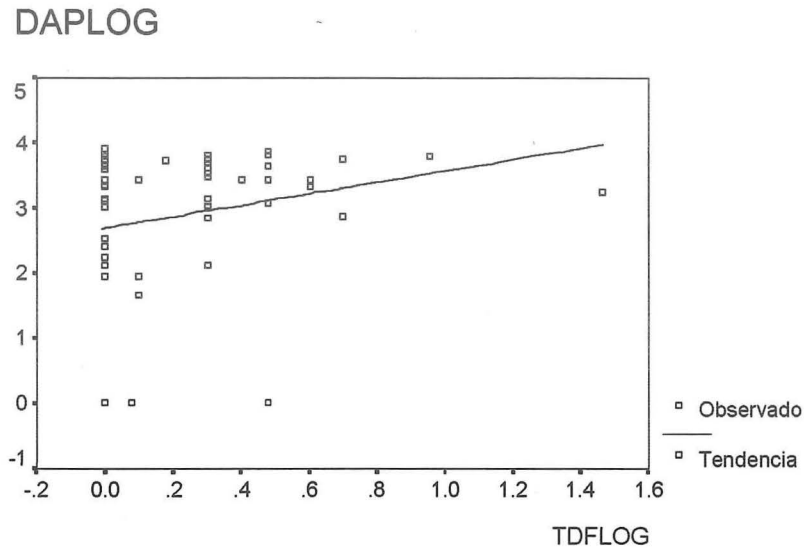


Figura 25. Relación lineal entre las variables transformadas TDF y DAP para el grupo de no participantes

**4.5.3.3 Factores críticos para el grupo de no participantes.** Los factores críticos que determinan el VEU para el grupo de no participantes son la edad del jefe de familia y el tamaño de sus fincas.

El modelo ajustado y significativo estadísticamente que determina el valor económico del Yuuca para el total de la población se describe en la ecuación 23:

$$\text{DAPlog} = f(\text{EDAllog}, \text{TDFlog}) \quad [23]$$

La DAPlog tiene una relación inversa (-2.06) con la EDAllog. Por otro lado la relación es directa entre la DAP y el TDFlog (0.88). Los demás factores no resultaron significativos. Esto nos indica que una estrategia orientada a aumentar el valor o importancia del Yuuca para la gente que actualmente no participa en su preservación tendrá mayor eficacia si se orienta a personas relativamente jóvenes y propietarios de fincas grandes.

#### 4.5.4 Factores socioeconómicos no significativos

Algunas variables no resultaron significativas en ninguno de los grupos, a continuación analizaremos las posibles razones para ello.

**4.5.4.1 Ingresos familiares (ING).** Esta variable no resultó significativa en ninguno de los modelos, esto se debe a la forma en que se construyó el escenario hipotético de valoración contingente, es decir, el vehículo de pago usado, no depende de los ingresos,

ya que se les preguntó a las personas cuanto estarían dispuestas a dar en trabajo voluntario.

En definitiva se logró uno de los objetivos que se pretendió con el vehículo de pago, que fuera neutro e independiente de restricciones presupuestarias, para que las personas pudieran expresar el valor real sin miedo a que no pudieran pagarlo. En los coeficientes para cada modelo se puede ver que en efecto estos son iguales o muy cercanos a cero.

**4.5.4.2 Nivel de educación del jefe de familia (NED).** Variable no significativa en ninguno de los modelos, expresa que la educación formal que han recibido los jefes de estas unidades familiares, no ha tenido nada que ver con su percepción del bosque del Uyuca. Una mirada a los coeficientes hace que la relación sea más extraña aún, ya que es inversamente proporcional a la DAP, es decir a mayor educación, menor DAP, sin embargo al resultar no significativa no hay necesidad de poner atención a esta relación.

Sin embargo sí vale la pena explicar porqué probablemente el nivel de educación no resultó significativo, para hacerlo hay que tomar en cuenta las edades promedio de los jefes de familia (49.25 años de edad), quienes son de edad relativamente avanzada. Quizá la educación formal de esa época no contemplaba tópicos ambientales, lo cual resulta lógico tomando en cuenta que la conciencia acerca de la importancia de la naturaleza es un fenómeno relativamente nuevo como se ha mencionado anteriormente. Además incluso en la actualidad, la educación formal no está relacionada con el medio que la rodea. Adicionalmente, existe una relación inversa entre educación formal y agricultura de subsistencia, ya que en Honduras los campesinos más educados tienden a emigrar o a dedicarse a otras actividades.

## **4.6 ANALISIS DE POLITICAS FORESTALES.**

Uno de los sectores más importantes del ámbito económico nacional, es el forestal. No hay que olvidar su importancia ambiental, lo que hace indispensable contar con políticas a nivel nacional y por zonas que logren el objetivo final de la conservación del recurso. El presente estudio pretende evaluar la eficiencia con que las políticas nacionales y las aplicadas en la zona de estudio, han logrado el objetivo para el cual fueron formuladas. El análisis se basó en la determinación de tendencias y comparación de los logros nacionales con los específicos del área del Uyuca, principalmente en el aspecto de protección forestal contra incendios.

### **4.6.1 Efectividad de las políticas nacionales**

En la sección 2 del presente estudio se hizo una revisión de la situación del recurso forestal en la actualidad y de las principales políticas que se han aplicado en el sector. Es cierto, que en los últimos años se han realizado varias reformas con el objetivo de lograr un mejor manejo del recurso forestal hondureño, pero queda la interrogante en el aire acerca de la eficacia de dichas políticas. Nuestro análisis se centrará en comprobar dicha efectividad, específicamente en el manejo de los problemas de deforestación y de

incendios. Para hacerlo, se usarán datos estadísticos publicados por AFE-COHDEFOR en sus boletines anuales de estadísticas forestales.

**4.6.1.1 Cobertura de bosques.** Las políticas sectoriales han buscado a través de los años resolver el problema de la deforestación y cambios en el uso de la tierra. Sin embargo este objetivo se ha logrado parcialmente.

Los bosques hondureños se clasifican por su composición de especies, siendo los más importantes los pinos, manglares y latifoliados. En los bosques de pino, las estadísticas muestran cierto grado de recuperación en el período del 89 al 92 (18.17% de aumento de superficie de bosque), después de décadas de alta degradación y reducción del área de cobertura (cuadro 44). Sin embargo, resulta penoso el hecho de que en el período 92-97, se registró nuevamente una reducción del área de pino (-11.4%).

Cuadro 44. Cobertura forestal de Honduras por tipo de bosque.

Año	Manglar (ha)	Variación %	Latifoliado (ha)	Variación %	Pino (ha)	Variación <sup>h</sup> %
1965	297800		4072200		2738800	
1989	277000	-6.98%	2654000	-34.83%	2400000	-12.37%
1992	76000	-72.56%	1531000	-42.31%	2836000	18.17%
1997	54300	-28.55%	2863500	87.03%	2512700	-11.40%

Fuente: AFE-COHDEFOR, boletines estadísticos 1989, 1992 y 1997

<sup>h</sup>. Variación porcentual entre años consecutivos.

La situación del bosque latifoliado es similar, durante el período del año 1965 a 1989, la reducción del bosque fue dramática ya que el área de bosque se redujo en un 34.83% y la tendencia se mantuvo hasta el año 1992. A partir de ese año y hasta el 97, se registró una recuperación del bosque latifoliado (87.03% respecto al año 92), quizá por un impacto positivo de la política forestal.

El caso de los manglares es realmente crítico, ya que la cobertura de este tipo de bosque a decrecido constantemente a través de los años, en el 97 quedaban apenas 54,300 ha de manglares. Quizá esto se debe al efecto competitivos de las camaronerías sobre el manglar, sin que se haya encontrado una fórmula para resolver este problema. Para comprobar el impacto real de las políticas se analizó la tendencia de las áreas forestadas por tipo de bosque, lo que servirá para determinar el efecto a largo plazo que han tenido las medidas tomadas (cuadro 45). Vale aclarar que estas ecuaciones no pretenden predecir, sino solamente dar una idea de la tendencia general.

Cuadro 45. Ecuaciones de tendencias por tipo de bosque.

Bosque	R <sup>2</sup>	GL	F	Significancia	Constante	Pendiente
Pino	0.126	2	0.29	0.645 ns	13000000	-5005.7
Manglar	0.581	2	2.78	0.238 *	14000000	-6911.0
Latifoliado	0.589	2	2.86	0.233 *	110000000	-56184

Los tres tipos de bosque muestran tendencia a la disminución de área, mostrando el bosque latifoliado la mayor tasa de disminución anual (-56,184 ha) (figura 26).

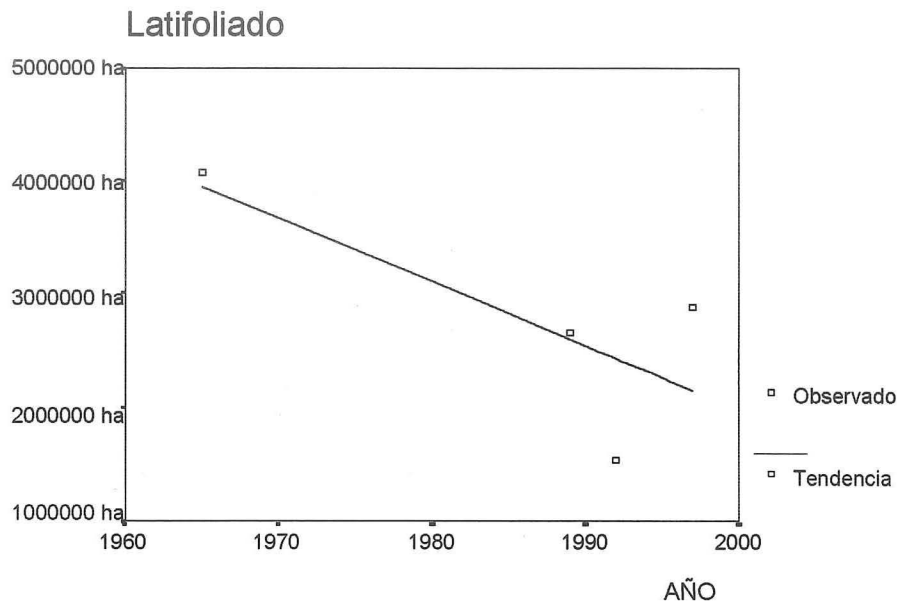


Figura 26. Tendencia del área cubierta por bosques latifoliados

Los bosques latifoliados muestran una tendencia hacia la desaparición, a pesar de que ha habido recientemente cierta recuperación, esta no ha sido suficiente para cambiar dicha tendencia. Hay que aclarar que estas ecuaciones no pretenden predecir cuando se acabarán los bosques, tan solo se quiere tener una idea de los que ha sucedido en los últimos años, y algo que vale la pena remarcar en la recuperación del área boscosa, quizá por políticas favorables o mayor conciencia de la población. En conclusión y de acuerdo al análisis de tendencia, es solamente cuestión de tiempo que los bosques latifoliados lleguen a desaparecer, ya que se deforestan a una tasa de 56,184 ha por año. Por otro lado hay que recordar que la frontera agrícola avanza en detrimento de estos bosques, lo cual tiene relación directa con la explosión demográfica del país; sin embargo también está el efecto positivo de las áreas protegidas que en la mayoría son de este tipo de bosque y en cierto grado pueden ayudar a frenar la desaparición del bosque latifoliado.

La situación del bosque de pino ha sido similar, con una tendencia de reducción de 5,005 ha por año (figura 27). La tendencia general de las áreas cubiertas de bosque de pino es la disminución acelerada, hay que notar que a partir del año de 1990 ha habido una notable recuperación del área boscosa, que para 1992 incluso superó el área de pino existente en 1965, pero para el año de 1997 se registró otra disminución considerable. Se nota que el manejo de este tipo de bosque ha sido notablemente mejor, ya que la tendencia a la disminución no es tan dramática. Esto resulta alentador ya que dado que el bosque de pino es el que ha sido sujeto de más manejo, indica que es posible lograr una sostenibilidad del recurso forestal. Claro que hay que tomar en cuenta de que este tipo de bosque es sustancialmente más fácil de manejar que un bosque latifoliado porque este último tiene

aspectos ecológicos más complicados. Adicionalmente vale mencionar que la frontera agrícola generalmente no avanza en este tipo de bosques, debido a sus suelos pobres, por lo que su existencia no es afectada por el crecimiento poblacional.

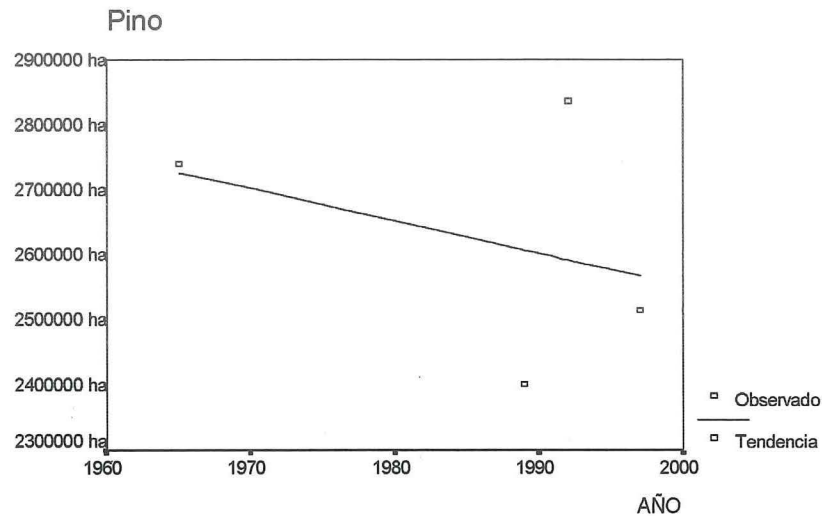


Figura 27. Tendencia del área cubierta por bosques de pino

Es interesante el hecho de que desde año 1992, ha habido cierta recuperación de los dos tipos de bosques analizados anteriormente, lo que sugiere que las últimas políticas han sido eficientes, aunque para confirmarlo se necesitan estudios más profundos y específicos sobre el tema. En ese año se puso en marcha la Ley para la Modernización Agrícola y se promulgó la ley de incentivos a la forestación, reforestación y protección del bosque natural. La primera devuelve la propiedad de los árboles a los dueños de la tierra y da a COHDEFOR un papel normador del sector forestal, mientras que la segunda anuncia excelentes incentivos a la preservación del bosque pero aún no ha sido puesta en práctica (ver revisión de literatura).

La situación del manglar es más dramática ya que presenta una tendencia a la desaparición (figura 28).

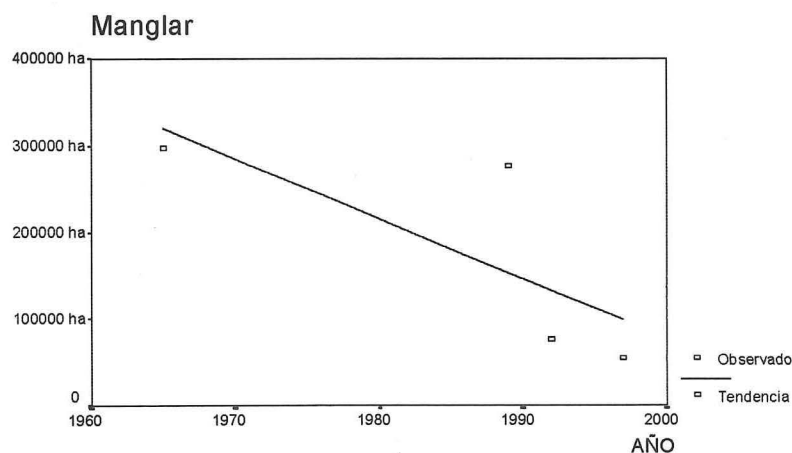


Figura 28. Tendencia de las áreas cubiertas por mangle.

El bosque de mangle muestra una reducción anual de 6,911 ha, lo cual resulta especialmente crítico, tomando en cuenta que el área de este tipo de bosque ha sido siempre significativamente menor, es decir que la reducción en términos porcentuales del área total es mucho más grande. El área cubierta con manglares mostró una tendencia a mantenerse estable durante años, sin embargo después del año 89, se puede ver una gran reducción del área de mangle. Esto confirma el hecho de la influencia negativa de las camaroneras sobre estos bosques. Lastimosamente esto denota la dificultad de encontrar una fórmula para solucionar la problemática de la competencia por ecosistemas entre el manglar y la industria camaronera, además que no se han tomado medidas específicas para este tipo de bosque

En general la tendencia de los bosques hondureños es la desaparición a mediano plazo. Sin embargo esta situación es menos crítica en el caso del bosque de pino, quizá porque ha sido sujeto de un manejo intensivo en los últimos años. Por otro lado la situación del bosque latifoliado es alarmante, quizá debido a la dificultad inherente (ecológica) que existe en manejar estos bosques, al igual que lo que sucede con los manglares, donde el mayor problema es el avance de la frontera agrícola, que en este último caso está representada por la industria camaronera.

**4.6.1.2 Protección forestal.** Otro aspecto que consideramos fundamental para evaluar la efectividad de las políticas del sector forestal, es el área de protección de los bosques contra incendios. Existen dos indicadores que se pueden evaluar dentro de este aspecto, el número de incendios ocurridos por año y el área quemada total (cuadro 46).

Cuadro 46. Número de incendios y área quemada por año a nivel nacional

AÑO	Número Incendios	Area quemada miles/ha	AÑO	Número incendios	Area quemada miles/ha
1977	2325	67.00	1988	1658	52.60
1978	2203	113.50	1989	2172	40.80
1979	2135	28.60	1990	1561	17.60
1980	3581	85.00	1991	2674	68.60
1981	3581	32.80	1992	1621	31.20
1982	3629	84.70	1993	1453	29.97
1983	3775	108.40	1994	1444	98.00
1984	2374	49.20	1995	1109	91.00
1985	2704	33.80	1996	1145	47.90
1986	2795	67.60	1997	1850	183.00
1987	2398	137.10			
<b>Variación 1977-1989</b>				-6.5%	-39.1%
<b>Variación 1990-1997</b>				18.5%	147.8%
<b>Variación 1977-1997</b>				-20.4%	173.13%

Entre años existe una gran variación en el número de incendios y el área quemada, siguiendo una conducta errática lo que demuestra que existen muchos factores aleatorios que pueden generar fuegos forestales. Para entender el comportamiento de estos indicadores es necesario ajustar una tendencia (cuadro 47).

Cuadro 47. Ecuaciones de la tendencia para número de incendios y área quemada en Honduras.

Indicador	R <sup>2</sup>	g.l.	F	Significancia	Constante	Pendiente
Area	0.014	19	28	0.604 ns	-2000000	805.634
Número	0.456	19	15.95	0.001 **	181101	-89.988

Las tendencias lineales no se ajustaron satisfactoriamente en los dos casos, pero para el indicador de número de incendios el ajuste fue excelente por lo cual le da poder predictivo a la ecuación. El área quemada por año tiene una tendencia a aumentar a través del tiempo, a una tasa de 805.63 ha por año, a pesar de los esfuerzos en el combate de incendios (figura 29).

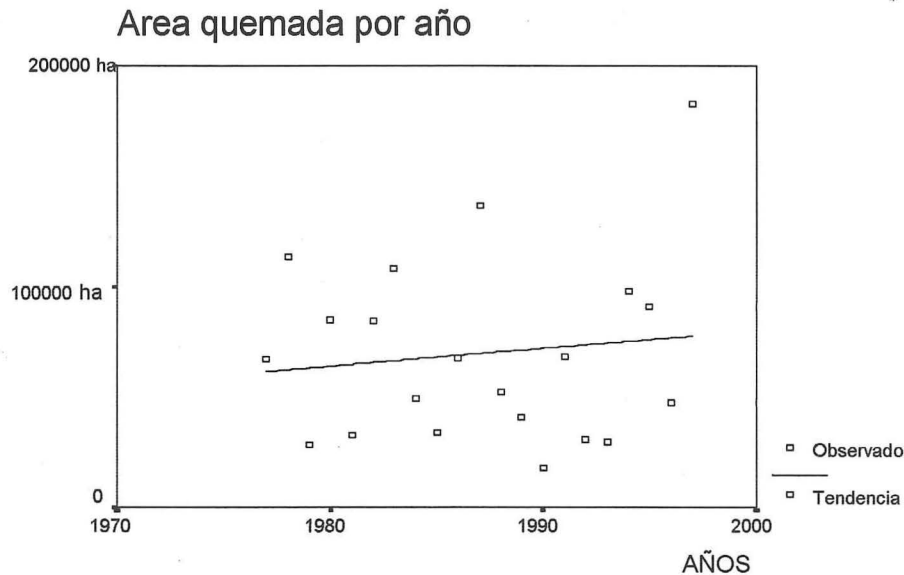


Figura 29. Tendencia del área quemada por incendios forestales en Honduras

Se puede notar que a pesar de la tendencia a aumentar el área quemada por año, esta es relativamente constante y una mirada a los datos observados por año, muestra que el área varía con cierta conducta errática, es decir que un año aumenta el área quemada y el siguiente hay una disminución, lo que denota la influencia de factores naturales y la ineficacia de las medidas de combate de incendios en el ámbito nacional, que se han aplicado en distintos períodos de tiempo.

Esta situación resulta crítica, como se analizó en la sección 2 de este documento, la problemática de incendios es sumamente seria por las implicaciones ambientales y de salud pública que conlleva. Se nota que la política enfocada a disminuir el área quemada no ha tenido el efecto deseado, a pesar de que se ha involucrado muchos esfuerzos y recursos en ello. Quizá sea el efecto de la dificultad inherente en controlar incendios en las grandes áreas de los bosques nacionales, ya que para lograr un combate efectivo se necesitan de muchos recursos.

Por otro lado el indicador número de incendio por año muestra una tendencia diferente. Ha disminuido a través del tiempo, a una tasa de aproximadamente 90 incendios por año, lo que resulta realmente alentador (figura 30).

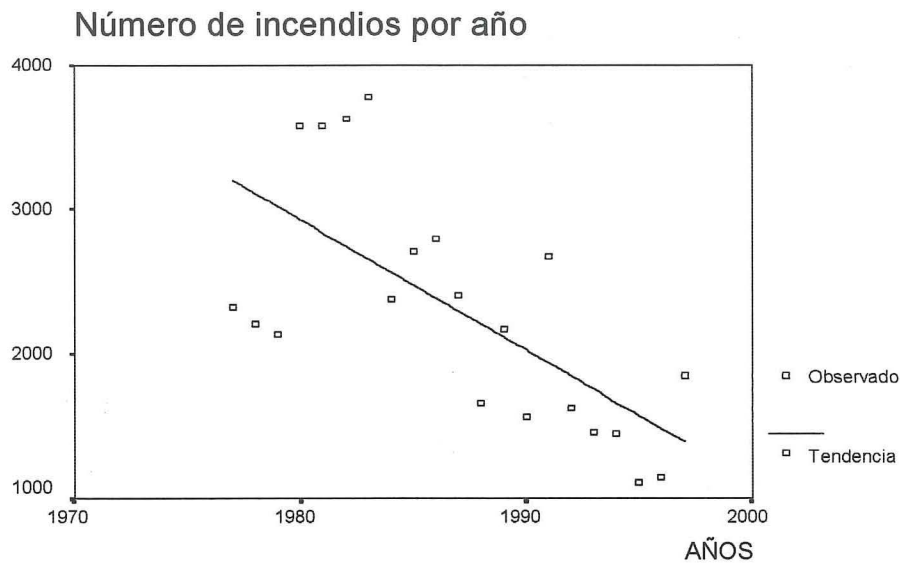


Figura 30. Tendencia del número de incendios forestales por año en Honduras

Si la tendencia se mantiene, para el año 2000 se logrará reducir el número de incendios a 1125. Este es un número todavía alto pero muestra que las medidas preventivas tomadas por el gobierno a través de AFE-COHDEFOR han tenido un impacto positivo. La legislación actual contempla múltiples sanciones a las personas que provoquen incendios y aparentemente su efecto ha sido positivo (anexo 1).

Sin embargo resulta contradictorio el hecho de que a pesar que el número de incendios ha disminuido, el área quemada ha aumentado, lo que significa que los fuegos han sido más fuertes y destructivos. Quizá hace falta reforzar el área de control y lucha directa contra el fuego, aunque por otra parte pueda haber cierta relación entre el número de incendios y el tipo de tenencia de la tierra que haya afectado positivamente, es decir, ya que la propiedad de los árboles a partir de 1992 con la ley de modernización agrícola, volvió a los dueños de la tierra, posiblemente éstos cuiden más el bosque para evitar incendios, además que ya no hay la "necesidad" de quemarlos para hacerlos legalmente aprovechables, como sucedió en el pasado. Sin embargo la tendencia del área quemada por incendio puede tener relación la misma relación pero que actúa de manera inversa, ya que a partir de ese año, la responsabilidad del control de fuegos también volvió a los dueños de la tierra,

quienes lógicamente tienen menor capacidad económica y logística que el Estado para controlar los fuegos, lo que se puede reflejar en el hecho de que estos se han vuelto más intensos. Esto se puede constatar en el cuadro 46 que muestra que durante el período del año 1977 a 1989, época en la cual el control de incendios fue total responsabilidad de AFE-COHDEFOR, el área quemada tendió a disminuir mientras que en el período del año 1990 a 1997, esta tendió a aumentar drásticamente. Aparentemente el efecto de devolver la propiedad de los bosques a los propietarios de la tierra fue bueno para prevenir incendios, pero hace falta cierta intervención estatal en el aspecto del combate directo, debido a que sus instituciones, como AFE-COHDEFOR, pueden contar con más posibilidades logísticas y económicas para enfrentar los incendios forestales.

#### 4.6.2 Efectividad de las políticas aplicadas a la zona del Yeguaré

Primero debemos aclarar que nos estamos refiriendo como zona del Yeguaré, al área del valle en el que se encuentra la EAP y sus montañas aledañas. No lo hemos tomado en el sentido que lo usa el proyecto UNIR, para quienes la zona del Yeguaré es mucho más extensa. Sin embargo el análisis es válido para la zona del Uyuca debido a que las condiciones de manejo de incendios son similares en toda la zona.

La zona forestal del Uyuca, ha sido sujeta a un manejo peculiar, debido a que a pesar de que la EAP no es propietario de la mayoría de tierras en la zona (posee aproximadamente el 10%), su influencia en ella ha sido bastante grande, ya que ha intervenido sobre todo en el combate de incendios a lo largo de los años. Este alto nivel de intervención ha llevado a que inclusive los habitantes de la zona aledaña, tengan la percepción de que el bosque es en su mayoría propiedad de Zamorano. En la sección 2 se detalló algunos aspectos acerca del manejo del Uyuca; el objetivo de la EAP al intervenir en la zona ha sido el de cuidar el bosque, evitando que los fuegos lleguen a su propiedad y principalmente a la reserva biológica ubicada en la cima de la montaña y que está a cargo de la institución.

Sin embargo se han tenido bastantes problemas con los incendios, debido a que entra el factor social en juego y resulta muy difícil lidiar con las personas que viven en la zona. Entre el año 1992 y 1998 han ocurrido 47 incendios en la zona del Yeguaré, de los cuales la mayoría (67 %) han sido provocados por incendiarios (figura 31).

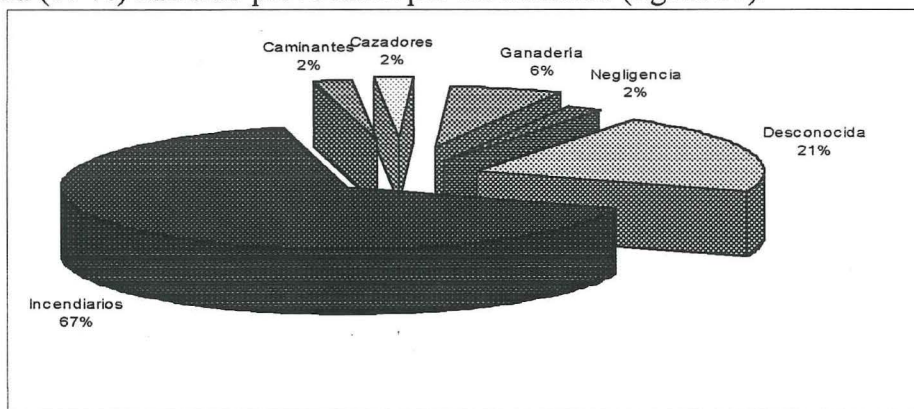


Figura 31. Causas de los incendios forestales en la zona del Yeguaré  
Fuente: Base de datos, Departamento de Recursos Naturales y Conservación Biológica (EAP)

Otro gran porcentaje de los incendios son igualmente causados por la gente, aunque no sea intencionalmente (caminantes 2% y cazadores 2%). Esto denota la importancia del aspecto social y educativo.

En la sección 2 también se revisaron las iniciativas puestas en marcha en la zona, es así que se ha puesto en marcha las brigadas de combate de incendios del proyecto UNIR y también la EAP como institución ha intensificado su atención a este problema. A continuación se evalúa la efectividad de las medidas tomadas en la zona de influencia de Zamorano; hay que tomar en cuenta que no solamente se tratan de los incendios ocurridos en Uyuca, sino que se trata de todos los incendios ocurridos en le área de influencia de la EAP, es decir que se toma en cuenta zonas como Santa Inés y el río Yeguaré.

Desde el año de 1992 han habido en promedio, 6.71 incendios por año. Por otro lado el área quemada anualmente ha sido 105.36 ha en promedio. Se nota que en el año 1993, hubo la mayor cantidad de área quemada (95.51 ha), mientras que en el 98 hubo el mayor número de incendios (11). A partir del año 1995, en que se crearon las brigadas de combate de incendio de UNIR, se nota una reducción en el área quemada por incendio (-26.78 %), pero los otros parámetros no muestran mejoría (cuadro 48).

Esto demuestra que los incendios han disminuido en su intensidad quizá por un combate más oportuno. El año 98 fue en especial crítico por el alto número de incendios y área quemada, pero esa fue la realidad en el ámbito centroamericano, quizá debido a la prolongada sequía que se vivió en los primeros meses del año.

Cuadro 48. Número de incendios y área quemada, período 92-98

Año	Número de incendios	Area Quemada Ha	Area Quemada por incendio
1992	6	33.95	5.66
1993	7	95.51	13.64
1994	5	325.00	65.00
1995	7	81.75	11.68
1996	4	38.00	9.50
1997	7	69.20	9.89
1998	11	94.10	8.55
Variación 1992-1995	16.67%	140.80%	106.36%
Variación 1995-1998	50.14%	15.10%	-26.79%

Fuente: Base de datos del Departamento de Recursos Naturales y conservación Biológica de la EAP

Se ajustaron modelos de regresión lineal que ayuden a entender la tendencia de cada uno de los parámetros antes descritos (cuadro 49).

Cuadro 49. Ecuaciones de tendencia para incendios en la zona del Uyuca

Parámetro	R <sup>2</sup>	GL	F	Significancia	Constante	Pendiente
Area	0.015	5	0.08	0.793 ns	11446.20	-5.68
Area/incendio	0.04	5	0.21	0.668 ns	.3888.72	-1.94
Numero	0.238	5	1.56	0.267 ns	-990.79	0.50

El número de incendios tiende a aumentar, a una tasa de 0.50 incendios más por año (figura 32).

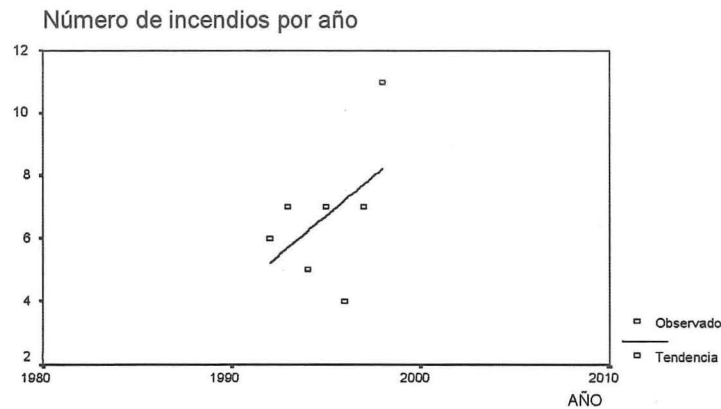


Figura 32. Tendencia del número de incendios por año en la zona del Yeguaré.

La tendencia a aumentar del número de incendios por año demuestra que no se han logrado solucionar las causas fundamentales de los incendios en la zona, que como se pudo observar anteriormente son mayormente humanas en el caso de los incendios de esta zona. Esto nos indica que una campaña orientada a la concientización de la gente, sería altamente eficaz y necesaria para disminuir este problema.

Sin embargo el área quemada por año ha disminuido a una tasa de 5.68 ha anuales (figura 33).

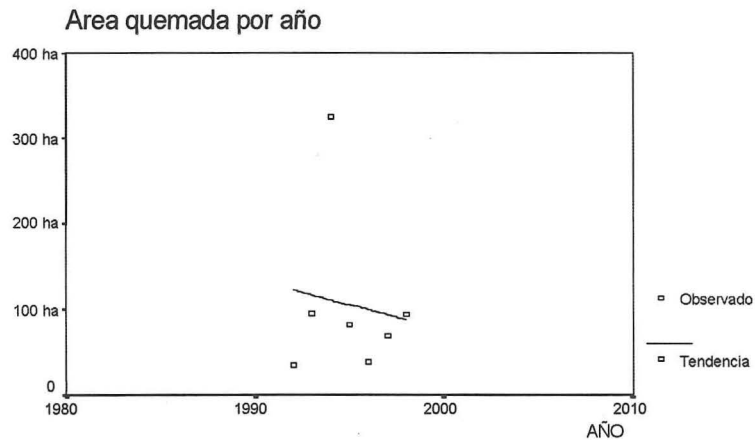


Figura 33. Tendencia del área quemada en la zona del Yeguaré

La tendencia a la reducción del área quemada por año, esto resulta positivo y demuestra que los esfuerzos en combatir los incendios en la zona han sido productivos y están logrando el efecto deseado. Esto lo confirma el área quemada por incendio, que también ha tendido a disminuir, a una tasa de 1.94 ha/incendio menos en cada año (figura 34)

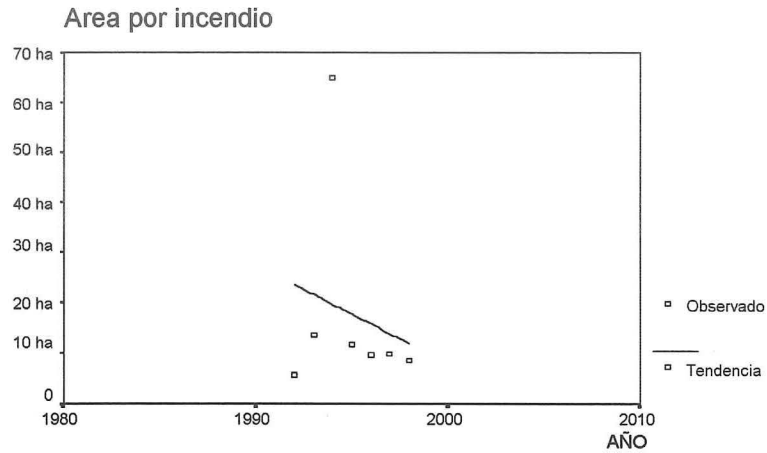


Figura 34. Tendencia del área por incendio en la zona del Yeguaré

Estas tendencias denotan la eficacia de los planes de combate de incendios puestos en acción en la zona por la EAP y otras instituciones como el proyecto UNIR, ya que han logrado el objetivo de reducir la intensidad de los incendios forestales. Sin embargo deja ver la necesidad de trabajar en el aspecto de prevención de incendios, para lo cual quizá haga falta trabajo de concientización en las comunidades dado que las personas son los causantes principales de los incendios en la zona.

## 5. CONCLUSIONES

1. El valor económico de no uso (no de mercado), del Uyuca se estimó en L. 1,417,151.67 por año, determinado por la percepción de los pobladores de la zona aledaña a la montaña. Esta cifra representa el valor del área forestal por el simple hecho de existir, de las funciones naturales que este provee y la percepción de la gente campesina que vive en la zona aledaña a la montaña, acerca de la posibilidad de tener algún tipo de beneficio del Uyuca en el futuro, es decir las externalidades positivas o beneficios sociales de conservar el área forestal del Uyuca. Aunque el valor asignado por los pobladores aledaños al Uyuca es bajo tomando en cuenta todos los beneficios sociales y ambientales que genera, este representa un porcentaje significativo (15 %) de los ingresos anuales de los pobladores de la zona estudiada.
2. El método de valoración contingente es aplicable a las condiciones de Honduras. Las personas encuestadas demostraron tener la capacidad de entender y responder correctamente a las preguntas hipotéticas planteadas, lo que se reflejó en un tiempo de entrevista relativamente corto. Por otro lado solamente dos personas del total encuestado se rehusaron a considerar el escenario descrito, lo que se explica porque la gente de área rural hondureña se caracteriza por ser amable y dispuesta a colaborar con este tipo de estudios. La entrevista debe ser personalizada e interesante para minimizar el porcentaje de no respuesta y se debe tener cuidado en la selección del vehículo de pago, el cual debe ser neutral, realista y tangible para que las personas encuestadas sean capaces de decidir en base a él; en este estudio se utilizó como vehículo de pago, jornales por año dedicados a actividades voluntarias de prevención y combate de incendios en el Uyuca, ya que demostró las características antes mencionadas.
3. El valor económico que las personas asignen al Uyuca depende de su percepción acerca del mismo y será mayor para las personas que participen en su preservación. Se determinó que existen diferencias estadísticamente significativas entre la DAP media de las personas que participan en las brigadas de combate de incendios y las personas no participantes.
4. Estos grupos, a su vez tienen una situación socioeconómica diferente. A pesar de que no existe diferencia significativa entre su nivel económico (medido en términos de ingresos brutos), el grupo de participantes se caracteriza por ser más joven y tener un mayor nivel de educación y participación activa en proyectos de desarrollo.
5. Los factores socioeconómicos que influyen en la percepción de la gente sobre la zona forestal del Uyuca y en el valor económico del mismo, varían dependiendo del grupo

de participación. Los factores que influyen en el conjunto total de la población son el nivel de participación en proyectos de desarrollo, el número de miembros familiares, edad del jefe de familia, la distancia que los separa al Uyuca y su percepción del futuro; los dos primeros factores influyen en forma directa en la disposición, mientras que los tres últimos lo hacen en forma inversa. En el grupo de participantes, en cambio, los factores críticos son el nivel de conocimiento acerca de los beneficios de preservar la montaña, el nivel de beneficios directos obtenidos y la distancia que los separa de la misma; el primer factor tiene una relación directa, mientras que los últimos son inversos con la disposición a pagar. Por otro lado los factores que influyen sobre las personas del grupo de no participantes son la edad del jefe de familia y el tamaño de su finca; en el primer caso a mayor edad, menor disposición a pagar, mientras que en el segundo, a mayor tamaño de finca, mayor será el valor que estas personas den al Uyuca.

6. Durante las últimas décadas el gobierno de Honduras ha emitido una serie de políticas tendientes a preservar y explotar racionalmente los bosques del país. Los resultados de estas políticas son ambiguos; los datos demuestran que mientras los bosques de mangle y latifoliados tienden a desaparecer, los bosques de pino muestran cierta tendencia a estabilizarse. Adicionalmente en el aspecto de protección forestal, los incendios han disminuido en número, pero su impacto no ha sido controlado. En términos generales esto podría ser el resultado de la heterogeneidad en los objetivos de las políticas, es decir que existen varias leyes sobre materia forestal que se encuentran dispersas en varios documentos legales, así como también leyes de otros sectores como el agropecuario que influyen directamente sobre la preservación de los bosques hondureños. Además está el hecho de que estas leyes no han tomado en cuenta incentivos económicos y las condiciones sociales de los actores directos.
7. En el área del Yeguaré, la situación es distinta ya que se ha logrado disminuir el área quemada, entre otras cosas gracias a la participación activa de los pobladores de las comunidades aledañas, pero no se ha podido reducir el número de incendios, por lo que se debe trabajar más en el aspecto de prevención. Quizá no se ha logrado mayores resultados en esta área debido a la existencia de un problema social por la accesibilidad a los recursos. Un vistazo a las principales causas de incendios en la zona muestra que en su mayoría se deben a la actividad humana y lo más alarmante es que un alto porcentaje son intencionales. Finalmente hay que notar que la percepción generalizada de los pobladores del área aledaña al Uyuca, es que éste es propiedad de la EAP, por lo que piensan que esta institución es la que les priva de ciertos beneficios como leña y madera; sin embargo esto no es cierto ya que Zamorano solamente es propietario de un 10% del área total del Uyuca, pero esto denota la importancia de que la institución se involucre más con las comunidades para manejar el problema de incendios y concientizar a la gente de la zona. El proyecto UNIR con sus brigadas de combate de incendios ha dado un buen inicio, es necesario ampliar este trabajo a la prevención de los mismos.

## 6. RECOMENDACIONES

1. La Escuela Agrícola Panamericana debería incorporar el valor económico del Uyuca, obtenido mediante este estudio, a la evaluación de sus programas de preservación del área. Este serviría como un estimado de los beneficios sociales que no son tangibles y que en la actualidad muestran a la actividad de conservación como poco rentable. Al tomar en cuenta estos beneficios externos, las labores de combate y prevención de incendios se tornarían más rentables. Para hacerlo se incorporaría directamente en la contabilidad como un beneficio más que provee el Uyuca, sumado a los productos de mercado como son la madera y la leña.
2. El método de valoración contingente es una herramienta útil para determinar el valor económico de un bosque y es adaptable a las condiciones de Honduras. Se recomienda aplicar este método en la valoración de recursos forestales, zonas turísticas y áreas protegidas en Honduras como paso para lograr la sostenibilidad de dichos recursos, siempre teniendo en cuenta las características específicas de la zona para el diseño de la metodología.
3. Los proyectos de desarrollo como UNIR y las instituciones nacionales como COHDEFOR, deben tratar de involucrar activamente en la protección de bosques a la población aledaña, ya que estas personas tienden a dar un mayor valor económico a los recursos naturales y por lo tanto tendrán más interés en conservarlos. De esta manera se puede lograr un manejo más eficiente de los recursos forestales hondureños.
4. El proyecto UNIR para aumentar la participación de la gente, se puede enfocar en los factores socioeconómicos críticos determinados en este estudio. De esta manera sus esfuerzos serán más productivos y logrará incrementar la participación activa de los pobladores en la protección del área forestal del Uyuca.
5. A nivel nacional se debe poner énfasis en el control y combate de incendios. Una forma probada de lograrlo es mediante la participación activa de los pobladores de las comunidades aledañas a las áreas forestales, como se ha hecho en la zona del Yeguaré. Además quizá resulte necesario una participación más activa de COHDEFOR en el combate de incendios ya que el Estado cuenta con más recursos económicos y logísticos para montar un programa efectivo de combate de incendios lo que se confirma ya que desde se redefinió papel de dicha institución como normadora dejando de ser responsable del combate de incendios, estos han aumentado su intensidad.

6. En la zona del Yeguaré se requiere poner atención a la prevención de incendios, quizá mediante una aplicación más rigurosa de sanciones a los incendiarios y una mayor vigilancia de los bosques, al menos en el área de la que está encargada la Escuela Agrícola Panamericana. También se requiere resolver el problema social mencionado, lo cual entendemos será difícil dado las características de la tenencia de la tierra en la zona.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- AFE-COHDEFOR. 1989. Anuario estadístico forestal. Tegucigalpa , Honduras. 67 p.
- \_\_\_\_\_. 1992. Anuario estadístico forestal. Tegucigalpa , Honduras. 59 p.
- \_\_\_\_\_. 1997. Anuario estadístico forestal. Tegucigalpa , Honduras. 90 p.
- \_\_\_\_\_. 1998. Principales artículos de la Ley Forestal. Honduras. Agosto 1998.
- AGUDELO, N. 1988. Plan de manejo para el bosque del Uyuca de la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras: Primeros cinco años. Tesis sometida a consideración del Programa Conjunto de Postgrado en ciencias Agrícolas y Recursos Naturales de la Universidad de Costa Rica y del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, para optar al grado de Magister Scientae. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 326 p.
- \_\_\_\_\_. 1997. Informe presentado en la reunión de expertos sobre incendios en plantaciones forestales. El Zamorano, Honduras. Abril 10. 1997.
- AGÜERO, M; FLORES, X. 1996. Valuation concepts and techniques with applications to coastal resources. Cruz-Trinidad (ed.) Valuation of tropical coastal resources: theory and application of linear programming. ICLARM Stud. Rev. 25. 108 p.
- AZQUETA, D. 1994. Valoración económica de la calidad ambiental. Madrid, España. McGraw-Hill. 295 p.
- CAFOR-COHDEFOR/GTZ. 1994. Análisis del sub-sector forestal de Honduras. Informe final elaborado por Silviagro. 702 p
- CARDENAL, L. 1998. Reflexiones sobre el ejercicio de las ciencias ambientales en Centroamérica en el siglo XXI; la biología frente a la globalización y privatización de la naturaleza y el conocimiento. Guatemala. Junio 1998.
- CARLSON, G; ZILBERMAN, D; MIRANOWSKI, J. 1993. Agricultural and environmental economics. New York, EEUU. Oxford university press. 517 p
- CIAT-Laderas. 1999. Base de datos sobre tenencia y uso de la tierra en Honduras.

DIAMOND, P; HAUSMAN, J. 1994. Contingent valuation: is some number better than no number?. *Journal of Economic Perspectives* (EEUU). 3 (4). 45-64. Trad. Marín, L.

ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA. 1999. Departamento de Recursos Naturales y Conservación Biológica, Base de Datos sobre incendios forestales.

ELLIS, F. 1992. *Agricultural policies in developing countries*. Victoria, Australia. Cambridge University Press. 357 p.

EKBORN, A. 1993. Case studies on environmental economic valuation in developing countries. Gothenburg University. *Studies in environmental economics and development working papers*. No 8. Suecia .

FLOREZ, R. 1997. Cálculo de los beneficios económicos de descontaminar la bahía de Puno: Lago Titicaca, Perú. Puno, Perú. Escuela de Postgrado, Universidad Nacional del Altiplano. 45 p.

GOMEZ-GOMEZ, C. 1994. *El análisis costo-beneficio y el medio ambiente*. Santiago, Chile. ILPES. 35 p.

HANEMANN, M. 1994. Valuing the environment through contingent valuation. *Journal of Economic Perspectives* (EEUU). 8 (4). 19-43. Trad. Marín, L.

HOEHN, J; WALKER, D. 1993. When prices miss the mark: methods for valuing environmental change. Policy brief, The Environmental and Natural Resources Policy and Training Project EPAT/MUCIA. No 3. Agosto 1993.

HONDURAS. DIRECCION GENERAL DE CENSOS Y ESTADISTICAS. 1988. Censo Nacional de Población y Vivienda.

LONGWELL, T. 1998. *Experiences with forest fires in Honduras*. Zamorano, Honduras.

MEDRANO, M. 1997. Taller de prevención y combate de incendios. Proyecto Fundación VIDA-EAP. Zamorano, Honduras. 26 p.

MENDOZA, F. 1996. Reconstrucción histórica del ambiente económico en la comunidad de La Lima utilizando la metodología de encuestas con informantes claves no locales. Tegucigalpa, Honduras. IFPRI. 151 p

MUNANSINGHE, M. 1992. *Environmental economics and valuation in development decision making*. Banco Mundial. Environment working paper No 51. 77 p.

NORUSIS, M. 1997. *SPSS® 7.5 Guide to data analysis*. New Jersey, EEUU. Prentice Hall. 553 p.

NORSWORTHY, K; BARRY, T. 1993. Inside Honduras. 1 ed. Albuquerque, EEUU. The Interhemispheric education resource center. 203 p.

MC NEELY, J. 1988. Economics and biological diversity: Developing and using economic incentives to conserve biological resources. Gland, Suiza. UICN. 233p.

PEARCE, D. 1985. Economía ambiental. Trad. E. Suárez. 1 ed. español . México. Fondo de cultura Económica 246p.

\_\_\_\_\_ ; MORAN, D. 1994. The economic value of biodiversity. Londres, Inglaterra. UICN. 167 p.

\_\_\_\_\_ ; TUNER, K. 1990. Economics of natural resources and the environment. Londres, Inglaterra. The John Hopkins University Press. 374 p.

\_\_\_\_\_ ; WARFORD, J. 1993. World without end. New York, EEUU. Oxford University Press. 427 p.

PRATO, T. 1994. Natural Resources and Environmental Economics. Publicación de la Universidad de Missouri-Columbia. Departamento de Economía Agrícola, Ag Econ 386. EEUU. Cap. 12. 37 p.

PROYECTO UNIR- ZAMORANO. 1997<sub>a</sub>. Programa de desarrollo sostenible de la región del Yeguaré, Nuestra comunidad, Joya Grande. Zamorano, Honduras. 46 p.

\_\_\_\_\_. 1997<sub>b</sub>. Programa de desarrollo sostenible de la región del Yeguaré, Nuestra comunidad, La Lima. Zamorano, Honduras. 43 p.

\_\_\_\_\_. 1997<sub>c</sub>. Programa de desarrollo sostenible de la región del Yeguaré, Nuestra comunidad, Tatumbla. Zamorano, Honduras. 59 p.

ROBINSON, G. 1987. Resource economics for foresters. New York, EEUU. John Wiley and Sons Inc. 457 p.

SECPLAN. 1989. Perfil Ambiental de Honduras. Tegucigalpa, Honduras. 346 p.

SEGURA, O; KAIMOWITZ, D; RODRIGUEZ, J. 1997. Políticas forestales en Centro América: análisis de las restricciones para el desarrollo del sector forestal. 1 ed. San Salvador, El Salvador. IICA- Holanda/ LADERAS C.A., CCAB-AP, Frontera Agrícola. 348 p.

STEEL, R; TORRIE, J. 1989. Bioestadística: principios y procedimientos. Trad por Martínez R. 1 ed español. México. McGraw-Hill. 621p.

SERNA. 1998. Impactos en la salud, el ambiente y la economía en general de los incendios forestales. Tegucigalpa, Honduras. 97 p.

SHULTZ, S; LULOFF, A; KING, D. 1991. The Contingent and Hedonic valuation methods: techniques for valuing a community's resource. *Journal of the Community Development Society (EEUU)*. 22 (2): 34-38.

TRAVIESO, J. 1998. Red de conflictos ambientales, informe del taller PANACAM. El Zamorano, Honduras. 11 p.

TIETEMBERG, T. 1992. *Environmental and natural resource economics*. 3 ed. New York, EEUU. HarperCollins Publishers. 660 p.

UNEP. 1998. Economic values and the environment in the developing world. <http://unep.org/unep/products/eeu/ecoserie/ecos14/ecos143.htm>

WHITTINGTON, D. 1996. Administering contingent valuation surveys in developing countries. *Economy and Environment Program for south East Asia, Special Papers*. 11 p. <http://www.idrc.org.sg/eepsea/papers/conVal/index.htm>.

## **8. Anexos**

Anexo 1. Principales artículos de la ley forestal de Honduras

**Artículo 340 de la Constitución de la República.** Se declaran de utilidad y necesidad pública la explotación técnica y racional de los recursos naturales de la nación. El estado reglamentará su aprovechamiento de acuerdo con el interés social y fijará las condiciones de su otorgamiento a los particulares. La reforestación del país y la conservación de los bosques, se declara de conveniencia nacional y de interés colectivo.

**Artículo 1 Decreto Ley No. 103.** - Créase la Corporación Hondureña y de Desarrollo Forestal (COHDEFHOR) como institución semiautónoma, con personalidad jurídica y patrimonio propio.

**Artículo 9(Reformado por el Decreto 199-83)** La Dirección Superior de la corporación corresponderá a un Consejo Directivo integrado por:

- a. El presidente de la República, quien lo presidirá.
- b. El Secretario de Estado en el Despacho de Agricultura y Ganadería.
- c. El Secretario de Estado en el Despacho de Recursos Naturales y Ambiente
- d. El Secretario de Estado en el Despacho de Economía e Industria
- e. El Secretario de Estado en el Despacho de Hacienda y Crédito Público
- f. El Secretario de Estado en el Despacho de Defensa y Seguridad Pública.
- g. El director ejecutivo del Instituto Nacional Agrario.
- h. Un representante propietario y suplente de los empresarios madereros.
- i. Un representante propietario y un suplente de las asociaciones y cooperativas campesinas involucrada en la explotación forestal.
- j. Un representante propietario y un suplente de la industria secundaria de la madera.

Serán suplentes de los Secretarios de Estado sus respectivos Subsecretarios, del Secretario Ejecutivo de Cooperación Técnica Internacional y Director del Instituto Nacional Agrario, el Secretario adjunto y Subdirector respectivamente.

**Artículo 2 Decreto Ley No. 103.** - La Corporación tendrá por objeto hacer un óptimo aprovechamiento de los recursos forestales con que cuenta el país, asegurar la protección, mejora, conservación o incremento de los mismos.

**Artículo 3 Decreto Ley No. 103.** - La Corporación será el organismo ejecutor de la política forestal del Estado y sus programas y proyectos deberán estar en armonía con el Plan Nacional de Desarrollo.

**Artículo 36 Decreto de ley No. 85 (Ley forestal vigente).** - Es de la competencia de la Administración Forestal del Estado el mantener íntegramente la posesión por el Estado o por los municipios titulares de las áreas forestales públicas impidiendo las ocupaciones, segregaciones y demás actos posesorios de naturaleza ilegal.

**Artículo 37 Decreto de ley No. 85 (Ley forestal vigente).** - No se cederá la posesión ni el dominio de las áreas forestales públicas a favor de particulares, al amparo de la Ley de

Reforma Agraria, el Código de Minería o de otras disposiciones legales, generales o especiales, sin previo dictamen de la Administración forestal del Estado.

**Artículo 45 Decreto de ley No. 85 (Ley forestal vigente).**- En todas las áreas forestales públicas, en las áreas forestales privadas de régimen especial y en las declaradas "Zonas de peligro de incendios", se prohíben los actos siguientes:

- a) Las roturaciones
- b) Las quemas
- c) El pastoreo
- d) El corte, derribo, descortezamiento o mutilación de cualquier clase de vegetación.
- e) La obtención de resinas, gomas u otros jugos vegetales, y
- f) El aprovechamiento y extracción de maderas y otros productos forestales.

**Artículo 52 Ley forestal vigente.**- La oficinas telegráficas, telefónicas y de radio comunicaciones nacionales transmitirán gratuitamente y de preferencia a cualquier otra comunicación, las que se referirán a la protección forestal. Las autoridades civiles y militares y las empresas de transporte aéreo o terrestre y cualquier persona natural están obligadas a comunicar a la COHDEFHOR y por la vía más rápida, la existencia de cualquier incendio forestal que observen indicando su localización con exactitud.

**Artículo 120 Ley forestal vigente.**- Constituye delito forestal:

- a) Falsificar, alterar, mutilar, borrar cualquier marca empleada por COHDEFHOR de acuerdo con esta Ley.
- b) Mover, destruir, cualquier hito, mojón o señal que indique los linderos de cualquier área forestal.
- c) Incendiar bosques, matorrales, mieses, pastos o plantíos, excepto en los casos y bajo las condiciones prevista por la presente Ley.
- d) Aprovechar, dañar, destruir o extraer ilegalmente productos forestales.
- e) Ocupar, roturar, talar, descombrar o rozar ilegalmente un área forestal, oponiendo resistencia a las autoridades civiles, militares o de la Corporación.

**Artículo 27 Decreto de Ley No. 103** La Corporación, por medio del Gerente General, sancionará con multas hasta de CIEN MIL LEMPIRAS a las personas que no cumplan con las obligaciones que impone la presente Ley y sus reglamentos.

**Artículo 53 Ley forestal vigente.**- Para combatir los incendios forestales y para la captura a los culpables in fraganti delito de los mismos, los representantes de la corporación y las autoridades militares y de policía locales, están autorizados para requerir la cooperación de todo ciudadano residente en las localidades vecinas al incendio.

**Artículo 126 Ley forestal vigente.**- Los delitos a que se refiere el inciso c) del artículo 128 de esta Ley serán castigados como sigue: a) con la pena de reclusión mayor en su grado mínimo y en su término máximo cuando los daños excedieren de quinientos lempiras.

**Artículo 274 De la Constitución de la República.**- las Fuerzas armadas cooperarán con el poder Ejecutivo en las labores de alfabetización, educación, agricultura y CONSERVACION DE LOS RECURSOS NATURALES.

**Artículo 137 Ley forestal vigente.**- Los funcionarios, empleados públicos, autoridades civiles o militares que infrinjan las disposiciones de esta Ley incurrirán en las sanciones establecidas en la misma, en el Código Penal o Común Militar.

**Artículo 10 Decreto Ley No. 103.**- el Consejo Directivo ejercerá sus funciones con absoluta independencia y bajo su exclusiva responsabilidad dentro de las normas establecidas por esta Ley y sus reglamentos. Todo acto, resolución u omisión del Consejo Directivo que contravenga disposiciones legales o reglamentarias, hará incurrir en responsabilidad personal y solidaria para la Corporación, el Estado o terceros, todos los integrantes del Consejo Directivo que estuvieren presentes en la sesión respectiva, salvo aquellos que hubieran hecho constar su voto contrario al asunto. Incurrirán en responsabilidad personal los que divulguen cualquier información de carácter confidencial relacionada con la Corporación y los que aprovechen cualquier información para fines personales o en perjuicio del Estado, de la Corporación o de terceros.

**Artículo 47 Ley forestal vigente.**- COHDEFHOR organizará la lucha contra los incendios forestales con medidas de prevención, combativas y reparadoras.

- a) Las preventivas, con campañas educativas a nivel nacional y en el campo, la ejecución de cortafuegos, pistas, rondas, quemas controladas, y demás trabajos de prevención así como el estudio telúrico, vigilancia, detección, comunicaciones, además de preparación de material de publicidad haciendo uso de todos los medios de difusión.
- b) Las combativas consistirán en la localización del incendio y la extinción.
- c) Las medidas reparadoras: la reforestación en las áreas dañadas por los incendios, plagas y talas.

**Artículo 25 Decreto Ley No. 103.**- la protección del bosque se efectuará mediante prácticas y técnicas adecuadas con la intervención de las asociaciones forestales, bajo el control directo y la supervisión de la corporación.

**Artículo 64 Ley forestal vigente.**- Se prohíbe en toda la República cortar, dañar, quemar o destruir los árboles y arbustos y en general los bosques dentro de doscientos cincuenta metros alrededor de cualquier nacimiento de agua, y en una faja de ciento cincuenta metros de uno a otro lado de todo curso de agua permanente, lago, lagunas, siempre que esté dentro del área de drenaje de la corriente. Cuando la corriente de agua sirva para abastecimiento de poblaciones, la vigilancia de las áreas establecidas en lo referente a las fuentes de abastecimiento de agua para las poblaciones están a cargo de las respectivas Municipalidades o consejos de Distrito en cooperación con los gobernadores políticos y las Fuerzas Armadas de la nación, sin perjuicio de las atribuciones que conforme a esta ley corresponden a la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal.

**Artículo 45 Ley forestal vigente.-** Inciso c) Prohíbe el sobre pastoreo en los bosques principalmente de coníferas.

**Artículo 46 Ley forestal vigente.-** Inciso b) Es falta forestal introducir, mantener ganado en las áreas forestales, en los casos o circunstancias prohibidas en la presente Ley.

**Artículo 36 Reglamento General Forestal Acuerdo 634-1984.-** Es competencia de COHDEFHOR mantener íntegramente la posesión por el Estado, o por los municipios titulares en su caso, las áreas forestales públicas, impidiendo las ocupaciones, segregaciones, aprovechamiento y demás actos posesorios de naturaleza ilegal.

**Artículo 148 Reglamento General Forestal Acuerdo 634-1984.-** La vigilancia de las fuentes de abastecimiento de agua para las poblaciones estará a cargo en primer lugar de las respectivas municipalidades, pero la Corporación brindará toda la asistencia y colaboración que fuere necesaria, lo anterior se entiende sin perjuicio de las competencias que correspondan al Servicio Autónomo nacional de Acueductos y Alcantarillados.

**Artículo 71 Ley para la modernización y desarrollo del sector agrícola.-** El aprovechamiento, industrialización y comercialización interna y externa de la madera y demás productos forestales, podrá efectuarse únicamente por personas naturales o jurídicas privadas, sujetándose a las disposiciones vigentes en materia forestal, tributaria y aduanera, del medio ambiente y en su caso, de sanidad vegetal.

**Artículo 73 Ley para la modernización y desarrollo del sector agrícola.-** Todo corte o aprovechamiento forestal comercial en áreas públicas o privadas, sol o podrá realizarse previa aprobación de la administración forestal del Estado de un plan de manejo forestal preparado por los titulares de la propiedad, responsabilizando a éstos a regenerar y establecer un nuevo bosque en la superficie del área intervenida en un período no mayor de dos años contados a partir del corte, de acuerdo a las condiciones que establezca el respectivo Plan de manejo de áreas nacionales, ejidales y privadas. El incumplimiento de esta norma será sancionado de conformidad con la Ley.

A este efecto, las personas naturales o jurídicas propietarias de bosques en terrenos con título de dominio pleno, podrá aprovecharlos en forma indefinida, siempre que se sujeten a los Planes de Manejo aprobados por la Administración Forestal del Estado. En estos casos, los productos que se obtengan del aprovechamiento serán del total beneficio del propietario o propietaria.

**Artículo 76 Ley para la modernización y desarrollo del sector agrícola.-** La Administración forestal del Estado deberá incluir el desarrollo integral de las comunidades rurales en los Planes de Manejo Forestal que administre.

**Artículo 100 Ley forestal vigente.-** Dentro del contexto de la presente Ley, se consideran como industrias forestales las que utilizan como materia prima principal, maderas, aceites, látex, resinas, cortezas, semillas y demás productos primarios de origen forestal.

**Artículo 4 Ley para la modernización y desarrollo del sector agrícola.-** Inciso h.- son objetivos específicos de la presente Ley orientar la expansión de las actividades agrícolas

y forestales hacia modalidades de explotación que sean compatibles con la conservación y buen manejo de los recursos naturales, protección del medio ambiente y equilibrio ecológico del país.

**Artículo 25 Decreto Ley 103.-** Inciso f) En las áreas desarboladas de vocación forestal, la Corporación programará trabajos de REFORESTACION combinados, en donde sea posible, con trabajos de agricultura y los efectuará con las cooperativas forestales.

**Artículo 47 Ley forestal vigente.-** La Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal organizará la lucha contra los incendios forestales, con medidas preventivas, combativas y reparadoras, esta última es la reforestación.

**Artículo 33 Acuerdo 1039-93 Reglamento RR.NN.-** Los propietarios de tierras de vocación forestal con título de dominio pleno cuyos bosques no estén siendo aprovechados comercialmente y en consecuencia no estén sometidos a un Plan de Manejo, tendrá la obligación de preparar un Plan de Protección contra descombros, incendios, plagas y enfermedades en base a los requisitos que establezca la Administración Forestal del Estado (AFE).

**Fuente:** Principales Leyes Forestales, AFE-COHDERFOR, 1998

## Anexo 4. Tabulación de las variables socioeconómicas estudiadas

COM	EN#	PAR	ACT	DAP1	DAP2	ING	TFA	NED	EDA	PPD	TDF	DAU	IBD	ICO	IPF
1	1	n	1	6257.16	350	75550	5	11	47	4	8	15	1.00	1	0.25
1	2	n	0	0.00	350	6000	1	1	75	1	0	15	0.00	0.1	0.25
1	3	n	0	86.91	200	10800	4	2	73	1	0	15	0.67	0.7	0.625
1	4	n	0	2737.51	100	15000	6	1	73	0	0	15	0.33	0.4	0.625
1	5	n	0	173.81	50	34000	5	9	20	0	0	15	0.33	0.7	0.625
1	6	n	1	2085.72	200	38100	4	6	36	2	3	15	0.33	0.7	1
1	7	n	1	5301.21	300	24700	2	6	44	0	0.5	15	0.33	0.7	1
1	8	n	0	6561.33	200	7800	2	2	47	0	0	15	0.67	0.7	0.625
1	9	n	0	1368.75	100	29200	6	9	32	1	0	15	0.33	0.7	1
1	10	n	0	1738.10	200	10000	10	5	74	0	28	15	0.00	0.7	0
1	11	n	0	0.00	200	29200	11	0	69	0	0	15	0.00	0.7	1
1	12	n	1	2737.51	200	7400	3	0	74	3	3	15	0.33	0.4	0.625
1	13	s	0	4866.68	100	15600	3	3	76	1	0	15	0.33	0.4	0.625
1	14	s	0	1477.39	350	18200	5	6	43	1	0	15	0.33	0.7	0.625
1	15	s	0	4866.68	200	60840	7	6	38	2	0	15	0.33	0.4	0.625
1	16	n	0	0.00	100	26000	5	0	59	0	0	15	0.33	0.4	-0.375
1	17	n	0	130.36	350	9600	1	2	74	1	0	15	0.67	0.7	0.25
1	18	n	0	1303.58	350	24000	5	3	72	0	0	15	0.33	0.7	1
1	19	n	0	2259.53	100	16000	6	3	40	0	0	15	0.67	0.4	0.625
1	20	n	0	86.91	200	14000	6	2	45	0	0	15	0.67	0.7	1
1	21	s	1	5475.02	200	14500	9	0	35	1	2	15	0.33	0.7	0.625
1	22	n	1	1216.67	200	13600	9	3	39	0	2	15	0.67	0.7	0.625
1	23	n	1	738.69	200	22800	7	6	22	0	4	15	0.33	0.7	0.625
1	24	n	0	1042.86	100	36000	6	6	35	0	0	15	0.33	0.7	1
1	25	s	0	5040.49	100	20800	3	5	46	1	0	15	0.33	0.4	0.625
1	26	n	0	347.62	0	12000	1	2	80	0	0	15	0.00	0.7	0.25
1	27	n	0	6170.26	100	49200	2	6	42	1	0	15	0.33	0.7	0.625
1	28	s	0	3432.75	200	42000	5	12	34	1	0	15	0.33	0.7	0.625
1	29	n	0	1042.86	200	28800	6	6	51	0	0	15	0.33	1	0.625
2	30	s	1	1890.18	300	14450	4	0	31	1	1	10	0.33	0.4	0.25
2	31	n	0	5475.02	300	18720	5	3	30	0	0	10	0.33	0.4	0
2	32	s	1	3215.49	0	39710	11	6	66	1	2	10	0.33	0	0.625
2	33	n	0	2737.51	200	12480	3	0	42	0	0	10	0.00	0.4	1
2	34	s	0	2737.51	300	12000	6	0	62	1	0	10	0.33	0.4	0.25
2	35	s	1	2737.51	200	12400	5	6	27	1	1	10	0.67	0.4	-1
2	36	n	1	0.00	200	16000	4	0	70	0	2	10	0.33	0.4	0.25
2	37	s	1	6604.78	100	60550	4	0	62	1	4	10	1.00	0.4	-0.375
2	38	s	1	7082.76	200	17600	9	3	65	1	3	10	0.33	0.7	0.25
2	39	s	1	6083.35	300	4000	7	3	52	1	1	10	0.33	0.7	-0.375
2	40	n	1	1042.86	100	20000	3	3	87	0	1	10	0.00	0	-0.375
2	41	s	1	5866.09	300	68920	7	6	46	1	4	10	0.33	0.4	0.25
2	42	n	0	0.00	100	7800	2	0	74	0	0	10	0.33	0.1	-0.375
2	43	s	0	5518.47	300	24960	5	2	36	1	1	10	0.00	0	0.25
2	44	n	1	5475.02	300	16600	8	0	63	0	4	10	0.33	0.4	1
3	45	s	1	1390.48	0	3900	2	0	56	0	1	5	0.33	0.4	0.25
3	46	s	1	6908.95	100	11520	2	3	23	1	1	5	0.33	1	0.25
3	47	s	1	10385.15	100	12100	7	0	38	1	0.5	5	0.33	0.7	0.25
3	48	s	1	13600.63	300	4650	4	6	26	1	2	5	0.00	1	0.625
3	49	s	1	14513.14	350	34650	5	1	65	1	6	5	0.00	0.7	0.25
3	50	n	1	4866.68	100	29360	7	0	29	0	1	5	0.00	1	0.25
3	51	s	1	6604.78	50	4500	3	0	21	0	0	5	0.00	0	0.25
4	52	n	0	4432.16	200	10400	9	0	46	0	0	20	0.33	0.7	0.25
4	53	n	1	2998.22	200	23140	8	0	78	0	1	20	0.33	0.4	-0.375
4	54	s	1	4953.59	200	12880	10	11	53	1	1	20	0.67	0.7	0.625
4	55	s	0	3563.11	300	130000	6	6	29	1	0	20	0.67	0.7	1
4	56	n	0	2737.51	50	24960	7	0	30	0	0	20	0.00	0.4	0
4	57	s	1	0.00	0	11000	3	3	56	1	30	20	0.67	0.7	0.625
4	58	s	1	2321.10	20	16700	17	2	56	1	1	20	0.67	0.4	1
4	59	n	1	4106.26	100	26240	6	0	27	0	1	20	0.33	0.4	0.625
4	60	s	1	2737.51	50	12000	6	6	45	0	2	20	0.67	1	1
4	61	s	0	6908.95	200	21600	8	4	37	1	0	20	0.67	0.4	0.25
4	62	n	1	0.00	100	39620	8	0	68	0	0.2	20	0.67	0.4	0.625

4	63	s	0	3432.75	300	12500	3	6	25	1	0	20	1.00	0.4	0.25
4	64	s	1	6387.52	100	12700	4	6	28	1	3	20	0.67	1	0.25
4	65	s	0	4171.44	50	24960	2	1	70	1	0	20	0.67	0.4	0.625
4	66	s	1	3389.30	300	8000	8	3	48	1	1	20	0.67	0.7	0.25
5	67	n	1	2737.51	100	23000	4	3	28	0	2	30	0.00	0.4	0.625
5	68	n	1	6561.33	50	5450	13	0	60	0	2	30	0.33	0.7	0.25
5	69	n	1	4345.25	50	55500	7	6	55	0	2	30	0.00	1	0.25
5	70	s	1	3606.56	200	33000	6	2	52	1	2	30	0.00	0.4	0.25
5	71	s	1	5996.45	200	11800	5	3	25	1	2	30	0.33	0.7	0.25
5	72	s	1	9603.00	50	14000	12	0	64	1	10	30	0.33	0.7	0.625
5	73	n	1	695.24	200	2000	5	0	55	1	1	30	0.00	0.4	0.25
5	74	n	1	2737.51	200	41250	7	0	70	0	1.5	30	0.67	0.7	0.625
5	75	s	1	695.24	0	8000	5	6	74	1	0.25	30	0.00	0.4	0.625
5	76	s	1	3302.39	200	10000	6	6	56	1	2	30	0.33	0.7	0
5	77	s	1	4171.44	100	22500	12	2	68	1	3	30	0.33	0.4	0
5	78	s	0	5518.47	100	13200	5	4	46	1	0	30	0.00	0.4	0
5	79	s	1	4214.89	300	10600	2	9	27	1	1	30	0.33	0.1	0
6	80	s	1	10450.33	100	10925	5	2	44	1	6	10	0.00	0.7	0.625
6	81	s	1	195.54	100	12850	5	0	44	1	0.25	10	0.00	1	0.25
6	82	s	1	10428.60	300	31700	12	3	54	1	4	10	0.67	0.5	1
6	83	s	1	6300.61	300	2950	12	4	52	1	1	10	0.00	0.7	0.625
6	84	s	1	4997.04	300	47100	6	11	37	1	3	10	0.67	0.7	0.625
7	85	s	0	1564.29	350	54000	5	6	48	0	2	5	1.00	0.7	0.625
7	86	n	1	86.91	200	14400	2	6	71	0	0.25	5	0.00	0.7	0.625
7	87	s	1	695.24	0	12000	4	6	23	0	1.5	5	0.00	0.1	1
7	88	n	0	5518.47	100	14400	4	5	33	0	0	5	0.33	0.4	0.625
7	89	n	1	5518.47	200	21900	7	0	47	0	1	5	0.00	0.4	0.625
7	90	s	0	5475.02	350	155500	6	24	44	1	4	5	0.33	1	0.625
7	91	n	1	2737.51	350	103300	5	0	48	0	0.25	5	0.33	0.7	-0.375
7	92	n	0	43.45	100	10800	9	0	77	0	0.25	5	0.00	0.7	0.25
7	93	n	0	8212.52	300	31000	5	3	47	0	0	5	0.33	0.7	0.625
7	94	n	0	0.00	300	18000	4	3	40	0	0	5	0.33	0.4	1
7	95	n	0	4041.08	200	46000	6	0	39	0	0	5	0.33	0.4	-0.375
7	96	n	0	2737.51	300	58800	5	0	49	0	0	5	0.67	0.7	1
7	97	s	1	2737.51	200	7700	6	0	66	2	1.5	5	0.33	1	0.625
7	98	s	1	8255.98	200	34160	3	0	52	2	0.25	5	0.33	0.4	-1
7	99	s	0	2737.51	300	12000	4	4	45	1	0	5	0.33	0.7	0.625
7	100	s	0	2737.51	200	32720	5	2	70	0	0	5	0.67	0.1	1
7	101	n	1	130.36	200	44450	7	6	40	1	1	5	0.33	0.7	0.25
7	102	s	0	7430.38	300	33800	5	6	39	1	0	5	0.33	0.4	0.625
7	103	n	0	6474.42	300	69500	10	12	60	0	1	5	0.33	0.4	0.625
7	104	n	0	4649.42	200	35360	9	3	42	0	0	5	0.67	0.1	0.25
7	105	s	1	7300.02	200	14800	5	5	48	0	2	5	0.33	1	0
7	106	n	0	1086.31	350	18000	4	4	32	1	1	5	0.67	0.7	0.625
7	107	n	1	3432.75	100	18300	3	6	25	2	1	5	0.33	1	0.625
7	108	n	0	2129.17	50	17030	5	6	36	0	0	5	0.33	0.1	0.25
8	109	s	0	4171.44	0	12000	7	3	68	1	0.5	5	0.33	0.1	-0.375
8	110	s	1	7169.66	200	27250	5	4	70	1	2	5	0.00	0.1	0.25
8	111	n	0	260.72	100	9600	3	0	59	0	0	5	0.00	0.7	0.25
8	112	n	1	1390.48	100	9150	5	3	79	0	1	5	0.67	0.4	0.25
8	113	n	1	7560.74	200	20400	7	4	42	0	2	5	0.33	0.7	1
8	114	s	0	5887.81	200	12480	5	2	41	1	0	5	0.33	1	0.625
8	115	n	0	5475.02	300	21600	3	6	26	0	0	5	0.67	0.1	0.625
8	116	s	0	8212.52	200	3600	5	5	45	1	0	5	0.67	0.7	1
8	117	n	0	2737.51	100	6000	3	0	50	0	0	5	0.33	1	0.625
8	118	n	0	2737.51	350	9600	5	6	65	0	0	5	0.67	0.4	1
8	119	s	1	6039.90	200	10850	2	4	53	1	1	5	0.67	0.7	-0.375
8	120	s	1	8473.24	0	43200	9	4	42	1	1	5	0.00	0.4	-0.375
Media				3879.22	183.33	24706.13	5.66	3.52	49.45	0.62	1.61	12.83	0.36	0.56	0.42
Desv. Standar				2997.94	103.98	23165.25	2.79	3.53	16.52	0.69	3.95	7.96	0.26	0.26	0.43

## Anexo 5. Prueba t de significación estadística de la muestra

VAR	Valor t	GL	Sig. 2 colas	Media	Intervalos de confianza 90%	
					Bajo	Alto
DAP1	14.17	119	4.42E-19	3879.22	3425.54	4332.91
DAP2	19.31	119	4.42E-19	183.33	167.60	199.07
DAU	17.67	119	4.42E-19	12.83	11.63	14.04
EDA	32.79	119	4.42E-19	49.45	46.95	51.95
IBD	15.00	119	4.42E-19	0.36	0.32	0.40
ICO	23.24	119	4.42E-19	0.56	0.52	0.60
ING	11.68	119	4.42E-19	24706.13	21200.48	28211.77
IPE	10.72	119	4.42E-19	0.42	0.36	0.49
NED	10.90	119	4.42E-19	3.52	2.98	4.05
PPD	9.82	119	1.95E-18	0.62	0.51	0.72
TDF	4.48	119	1.72E-05	1.61	1.02	2.21
TFA	22.21	119	4.42E-19	5.66	5.24	6.08

## Anexo 6. Prueba t independiente para las variables estudiadas

## Estadísticas grupales

VAR	PART	N	Media	Desv. Std	Error std. de media
DAU	1	59	13.14	8.61	1.12
	2	61	12.54	7.34	0.94
EDA	1	59	47.32	14.77	1.92
	2	61	51.51	17.93	2.30
IBD	1	59	0.38	0.27	0.04
	2	61	0.34	0.25	0.03
ICO	1	59	0.55	0.28	0.04
	2	61	0.57	0.25	0.03
ING	1	59	24658.90	27181.67	3538.75
	2	61	24751.80	18710.82	2395.67
IPE	1	59	0.36	0.45	0.06
	2	61	0.48	0.41	0.05
NED	1	59	4.12	3.90	0.51
	2	61	2.93	3.07	0.39
PPD	1	59	0.93	0.41	0.05
	2	61	0.31	0.76	0.10
TDF	1	59	2.00	4.14	0.54
	2	61	1.25	3.74	0.48
TFA	1	59	5.92	3.00	0.39
	2	61	5.41	2.58	0.33

PART  
1= participantes  
2= no participantes

VAR	Valor t	G.L	Sig. (2 colas)	Diferencia media	Error Std.	Intervalo de confianza 95%	
						Bajo	Alto
DAU	0.41	118.00	0.68	0.59	1.46	-2.29	3.48
EDA	-1.39	118.00	0.17	-4.19	3.00	-10.14	1.76
IBD	0.84	115.96	0.41	0.04	0.05	-0.05	0.13
ICO	-0.23	114.44	0.82	-0.01	0.05	-0.11	0.08
ING	-0.02	102.53	0.98	-92.90	4273.41	-8568.67	8382.86
IPE	-1.47	115.99	0.14	-0.12	0.08	-0.27	0.04
NED	1.85	110.10	0.07	1.18	0.64	-0.09	2.46
PPD	5.52	118.00	0.00	0.62	0.11	0.40	0.84
TDF	1.04	115.91	0.30	0.75	0.72	-0.68	2.18
TFA	0.99	114.20	0.32	0.51	0.51	-0.51	1.52

\* Intervalo de confianza de la diferencia media

Anexo 7. Cálculo del ingreso familiar anual

COM	EN#	PAR	ACT	RE1	PR1	Ing1	RE2	PR2	Ing2	RE3	PR3	Ing3	RE4	PR4	Ing4	INGAG	T1	SU	OT1	T2	SU2	OT2	T3	SU3	OT3	T4	SU4	OT4	INGOT	INGTOT		
1	1	n	1	40	95	3800	25	350	8750			4500			4500	21550				6000	12	4000	48000	1					0	54000	75550	
1	2	n	2			0			0			0			0	0	12	500		6000			0						0	6000	6000	
1	3	n	2			0			0			0			0	0			10800			0							0	10800	10800	
1	4	n	2			0			0			0			0	0			15000			0							0	15000	15000	
1	5	n	2			0			0			0			0	0			34000			0							0	34000	34000	
1	6	n	1	15	40	600	50	50	2500	10	100	1000				4100	12	6000	34000			0							0	34000	38100	
1	7	n	1	7	100	700			0			0			0	700	12	2000	24000			0							0	24000	24700	
1	8	n	2			0			0			0			0	0	260	30	7800			0							0	7800	7800	
1	9	n	2			0			0			0			0	0	365	80	29200			0							0	29200	29200	
1	10	n	2			0			0			0			0	0	200	50	10000			0							0	10000	10000	
1	11	n	2			0			0			0			0	0	365	80	29200			0							0	29200	29200	
1	12	n	1	20	40	800	60	50	3000			0			0	3800	12	300	3600			0							0	3600	7400	
1	13	s	2			0			0			0			0	0	260	15	3900	260	35	9100	260	10	2600				0	15600	15600	
1	14	s	2			0			0			0			0	0	260	30	7800	260	40	10400							0	18200	18200	
1	15	s	2			0			0			0			0	0	52	420	21840	260	30	7800	260	120	31200				0	60840	60840	
1	16	n	2			0			0			0			0	0	52	200	10400	52	150	7800	52	150	7800				0	26000	26000	
1	17	n	2			0			0			0			0	0	12	800	9600			0							0	9600	9600	
1	18	n	2			0			0			0			0	0			24000			0							0	24000	24000	
1	19	n	2			0			0			0			0	0	12	1000	12000			4000							0	16000	16000	
1	20	n	2			0			0			0			0	0			14000			0							0	14000	14000	
1	21	s	1	40	140	5600	8	300	2400			0			0	8000	260	25	6500			0							0	6500	14500	
1	22	n	1	10	140	1400	6	300	1800			0			0	3200	130	80	10400			0							0	10400	13600	
1	23	n	1	60	140	8400	18	300	5400			5000			4000	22800			0			0							0	0	22800	22800
1	24	n	2			0			0			0			0	0	12	1000	12000	12	2000	24000							0	36000	36000	
1	25	s	2			0			0			0			0	0	260	80	20800			0							0	20800	20800	
1	26	n	2			0			0			0			0	0	12	1000	12000			0							0	12000	12000	
1	27	n	2			0			0			0			0	0	12	500	6000	12	500	6000	12	3100	37200				0	49200	49200	
1	28	s	2			0			0			0			0	0	12	3000	36000	12	500	6000							0	42000	42000	
1	29	n	2			0			0			0			0	0	12	2400	28800			0							0	28800	28800	
2	30	s	1	16	125	2000	5	300	1500			0			0	3500	365	30	10950			0							0	10950	14450	
2	31	n	2			0			0			0			0	0	312	60	18720			0							0	18720	18720	
2	32	s	1	26.5	140	3710			0			0			0	3710	12	1000	12000	12	1000	12000	12	1000	12000				0	36000	39710	
2	33	n	2			0			0			0			0	0	52	240	12480			0							0	12480	12480	
2	34	s	2			0			0			0			0	0	12	1000	12000			0							0	12000	12000	
2	35	s	1	35	40	1400	3	200	600			0			0	2000	52	200	10400			0							0	10400	12400	
2	36	n	1	20	140	2800	30	40	1200			0			0	4000	12	1000	12000			0							0	12000	16000	
2	37	s	1	160	200	32000	40	600	24000			0			0	56000	130	35	4550			0							0	4550	60550	
2	38	s	1	40	200	8000			0			0			0	8000	12	400	4800	12	400	4800							0	9600	17600	
2	39	s	1	10	200	2000	5	400	2000			0			0	4000			0			0							0	0	4000	4000
2	40	n	1	10	200	2000	6	400	2400			0			0	4400	312	50	15600			0							0	15600	20000	
2	41	s	1	160	150	24000	80	300	24000	100	100	10000			0	58000	312	35	10920			0							0	10920	68920	
2	42	n	2			0			0			0			0	0	260	30	7800			0							0	7800	7800	
2	43	s	2			0			0			0			0	0	312	80	24960			0							0	24960	24960	
2	44	n	1	30	200	6000	22	100	2200			0			0	8200	12	700	8400			0							0	8400	16600	
3	45	s	1	20	150	3000	3	300	900			0			0	3900			0			0							0	0	3900	3900
3	46	s	1	32	150	4800	8	300	2400			0			0	7200	72	60	4320			0							0	4320	11520	
3	47	s	1			3000			0			0			0	3000	260	35	9100			0							0	9100	12100	
3	48	s	1	16	150	2400	9	250	2250			0			0	4650			0			0							0	0	4650	4650
3	49	s	1	170	120	20400	50	125	6250	10	800	8000			0	34650			0			0							0	0	34650	34650
3	50	n	1	20	200	4000	1	400	400			0			0	4400	312	80	24960			0							0	24960	29360	
3	51	s	1	30	150	4500			0			0			0	4500			0			0							0	0	4500	4500
4	52	n	2			0			0			0			0	0	260	40	10400			0							0	10400	10400	
4	53	n	1	6	150	900	4	100	400			0			0	1300	312	35	10920	312	35	10920							0	21840	23140	
4	54	s	1	10	100	1000	6	400	2400			0			0	3400	12	400	4800	52	90	4680							0	9480	12880	
4	55	s	2			0			0			0			0	0	260	300	78000	52	1000	52000							0	130000	130000	
4	56	n	2			0			0			0			0	0	312	80	24960			0							0	24960	24960	
4	57	s	1	1	5000	5000	12	500	6000			0			0	11000			0			0							0	0	11000	11000
4	58	n	1	8	160	1280			0			0			0	1280	312	80	24960			0							0	24960	26240	
4	59	n	1	10	160	1600			0			0			0	1600	130	80	10400			0							0	10400	12000	
4	60	s	2			0			0			0			0	0	24	900	21600			0							0	21600	21600	
4	61	s	1	2	160	320	1	300	300			0			0	620	130	100	13000	130	100	13000	130	100	13000				0	39000	39620	
4	62	s	2			0			0			0			0	0	260	25	6500	12	500	6000							0	12500	12500	



## Anexo 8. Cálculo del índice de conocimientos del Uyuca (ICO)

COM	EN#	PAR	ACT	FUT	PMA	PFA	PLMA	NIN	INDICE
1	1	n	1		1				1
1	2	n	2				1		0.1
1	3	n	2			1			0.7
1	4	n	2				1		0.4
1	5	n	2			1			0.7
1	6	n	1			1			0.7
1	7	n	1			1			0.7
1	8	n	2			1			0.7
1	9	n	2			1			0.7
1	10	n	2			1			0.7
1	11	n	2			1			0.7
1	12	n	1				1		0.4
1	13	s	2				1		0.4
1	14	s	2			1			0.7
1	15	s	2				1		0.4
1	16	n	2				1		0.4
1	17	n	2			1			0.7
1	18	n	2			1			0.7
1	19	n	2				1		0.4
1	20	n	2			1			0.7
1	21	s	1			1			0.7
1	22	n	1			1			0.7
1	23	n	1			1			0.7
1	24	n	2			1			0.7
1	25	s	2				1		0.4
1	26	n	2			1			0.7
1	27	n	2			1			0.7
1	28	s	2			1			0.7
1	29	n	2		1				1
2	30	s	1				1		0.4
2	31	n	2				1		0.4
2	32	s	1					1	0
2	33	n	2				1		0.4
2	34	s	2				1		0.4
2	35	s	1				1		0.4
2	36	n	1				1		0.4
2	37	s	1				1		0.4
2	38	s	1			1			0.7
2	39	s	1			1			0.7
2	40	n	1					1	0
2	41	s	1				1		0.4
2	42	n	2					1	0.1
2	43	s	2					1	0
2	44	n	1				1		0.4
3	45	s	1				1		0.4
3	46	s	1		1				1
3	47	s	1			1			0.7
3	48	s	1		1				1
3	49	s	1			1			0.7
3	50	n	1		1				1
3	51	s	1					1	0
4	52	n	2			1			0.7
4	53	n	1				1		0.4
4	54	s	1			1			0.7
4	55	s	2			1			0.7
4	56	n	2				1		0.4
4	57	s	1			1			0.7
4	58	n	1				1		0.4
4	59	n	1		1				1
4	60	s	2				1		0.4
4	61	s	1				1		0.4
4	62	s	2				1		0.4

COM: comunidad

EN#: número de encuesta

PAR: participación en brigadas contra incendio

ACT: actividad económica

FUT: conocimiento de utilidad del recurso natural para futuras generaciones

PFA: conocimiento acerca de protección de fuentes de agua

PLMA: conocimiento sobre producción de leña y madera

NIN: no conoce ningún valor del recurso natural

4	63	s	1	1					1
4	64	s	2			1			0.4
4	65	s	1		1				0.7
5	66	n	1			1			0.4
5	67	s	2			1			0.4
5	68	n	1		1				0.7
5	69	n	1	1					1
5	70	s	1			1			0.4
5	71	s	1		1				0.7
5	72	s	1		1				0.7
5	73	n	1			1			0.4
5	74	n	1		1				0.7
5	75	s	1			1			0.4
5	76	s	1		1				0.7
5	77	s	1			1			0.4
5	78	s	2			1			0.4
5	79	s	1				1		0.1
6	80	s	1		1				0.7
6	81	s	1	1					1
6	82	s	1				1		0.5
6	83	s	1		1				0.7
6	84	s	1		1				0.7
7	85	s	2		1				0.7
7	86	n	1		1				0.7
7	87	s	1				1		0.1
7	88	n	2			1			0.4
7	89	n	1			1			0.4
7	90	s	2	1					1
7	91	n	1		1				0.7
7	92	n	2		1				0.7
7	93	n	2		1				0.7
7	94	n	2			1			0.4
7	95	n	2			1			0.4
7	96	n	2		1				0.7
7	97	s	1	1					1
7	98	s	1			1			0.4
7	99	s	2		1				0.7
7	100	s	2				1		0.1
7	101	n	1		1				0.7
7	102	s	2			1			0.4
7	103	n	2			1			0.4
7	104	n	2				1		0.1
7	105	s	1	1					1
7	106	n	2		1				0.7
7	107	n	1	1					1
7	108	n	2				1		0.1
8	109	s	2				1		0.1
8	110	s	1				1		0.1
8	111	n	2		1				0.7
8	112	n	1			1			0.4
8	113	n	1		1				0.7
8	114	s	2	1					1
8	115	n	2				1		0.1
8	116	s	2		1				0.7
8	117	n	2	1					1
8	118	n	2			1			0.4
8	119	s	1		1				0.7
8	120	s	1			1			0.4

Indice medio 0.56  
Desv. Standar 0.26

## Anexo 9. Cálculo del índice de beneficios directos del Uyuca

COM	EN#	PAR	ACT	AGUA	MADERA	LEÑA	INDICE
1	1	n	1	1	1	1	1.00
1	2	n	2	0	0	0	0.00
1	3	n	2	1	0	1	0.67
1	4	n	2	1	0	0	0.33
1	5	n	2	1	0	0	0.33
1	6	n	1	1	0	0	0.33
1	7	n	1	1	0	0	0.33
1	8	n	2	1	0	1	0.67
1	9	n	2	1	0	0	0.33
1	10	n	2	0	0	0	0.00
1	11	n	2	0	0	0	0.00
1	12	n	1	0	0	1	0.33
1	13	s	2	1	0	0	0.33
1	14	s	2	1	0	0	0.33
1	15	s	2	1	0	0	0.33
1	16	n	2	1	0	0	0.33
1	17	n	2	1	0	1	0.67
1	18	n	2	1	0	0	0.33
1	19	n	2	1	0	1	0.67
1	20	n	2	1	1	0	0.67
1	21	s	1	1	0	0	0.33
1	22	n	1	1	1	0	0.67
1	23	n	1	1	0	0	0.33
1	24	n	2	1	0	0	0.33
1	25	s	2	1	0	0	0.33
1	26	n	2	0	0	0	0.00
1	27	n	2	1	0	0	0.33
1	28	s	2	1	0	0	0.33
1	29	n	2	1	0	0	0.33
2	30	s	1	1	0	0	0.33
2	31	n	2	1	0	0	0.33
2	32	s	1	1	0	0	0.33
2	33	n	2	0	0	0	0.00
2	34	s	2	1	0	0	0.33
2	35	s	1	1	1	0	0.67
2	36	n	1	1	0	0	0.33
2	37	s	1	1	1	1	1.00
2	38	s	1	1	0	0	0.33
2	39	s	1	1	0	0	0.33
2	40	n	1	0	0	0	0.00
2	41	s	1	1	0	0	0.33
2	42	n	2	0	1	0	0.33
2	43	s	2	0	0	0	0.00
2	44	n	1	1	0	0	0.33
3	45	s	1	1	0	0	0.33
3	46	s	1	1	0	0	0.33
3	47	s	1	1	0	0	0.33
3	48	s	1	0	0	0	0.00
3	49	s	1	0	0	0	0.00
3	50	n	1	0	0	0	0.00
3	51	s	1	0	0	0	0.00
4	52	n	2	1	0	0	0.33
4	53	n	1	1	0	0	0.33
4	54	s	1	1	0	1	0.67
4	55	s	2	1	1	0	0.67
4	56	n	2	0	0	0	0.00
4	57	s	1	1	0	1	0.67
4	58	n	1	1	0	0	0.33
4	59	n	1	1	0	1	0.67
4	60	s	2	1	0	1	0.67
4	61	s	1	1	1	0	0.67
4	62	s	2	1	1	1	1.00

COM: comunidad  
 EN#: número de encuesta  
 PAR: participación en brigadas  
 contra incendio  
 ACT: actividad económica

4	63	s	1	1	0	1	0.67
4	64	s	2	1	1	0	0.67
4	65	s	1	1	0	1	0.67
5	66	n	1	0	0	0	0.00
5	67	s	2	0	1	1	0.67
5	68	n	1	1	0	0	0.33
5	69	n	1	0	0	0	0.00
5	70	s	1	0	0	0	0.00
5	71	s	1	0	0	1	0.33
5	72	s	1	1	0	0	0.33
5	73	n	1	0	0	0	0.00
5	74	n	1	1	0	1	0.67
5	75	s	1	0	0	0	0.00
5	76	s	1	0	0	1	0.33
5	77	s	1	1	0	0	0.33
5	78	s	2	0	0	0	0.00
5	79	s	1	1	0	0	0.33
6	80	s	1	0	0	0	0.00
6	81	s	1	0	0	0	0.00
6	82	s	1	0	1	1	0.67
6	83	s	1	0	0	0	0.00
6	84	s	1	1	1	0	0.67
7	85	s	2	1	1	1	1.00
7	86	n	1	0	0	0	0.00
7	87	s	1	0	0	0	0.00
7	88	n	2	1	0	0	0.33
7	89	n	1	0	0	0	0.00
7	90	s	2	1	0	0	0.33
7	91	n	1	1	0	0	0.33
7	92	n	2	0	0	0	0.00
7	93	n	2	1	0	0	0.33
7	94	n	2	1	0	0	0.33
7	95	n	2	1	0	0	0.33
7	96	n	2	1	0	1	0.67
7	97	s	1	1	0	0	0.33
7	98	s	1	1	0	0	0.33
7	99	s	2	1	0	0	0.33
7	100	s	2	1	0	1	0.67
7	101	n	1	1	0	0	0.33
7	102	s	2	1	0	0	0.33
7	103	n	2	1	0	0	0.33
7	104	n	2	0	1	1	0.67
7	105	s	1	1	0	0	0.33
7	106	n	2	1	0	1	0.67
7	107	n	1	1	0	0	0.33
7	108	n	2	1	0	0	0.33
8	109	s	2	0	0	1	0.33
8	110	s	1	0	0	0	0.00
8	111	n	2	0	0	0	0.00
8	112	n	1	1	0	1	0.67
8	113	n	1	1	0	0	0.33
8	114	s	2	0	0	1	0.33
8	115	n	2	1	0	1	0.67
8	116	s	2	1	0	1	0.67
8	117	n	2	1	0	0	0.33
8	118	n	2	1	0	1	0.67
8	119	s	1	1	0	1	0.67
8	120	s	1	0	0	0	0.00

Indice promedio 0.36  
Desv. Standar 0.26

## Anexo 10. Cálculo del índice de percepción de futuro

COM	EN#	PAR	ACT	Mejor					Igual				Peor			IPF	
				PAP	PCO	HAP	HPR	INME	PIG	PEC	HTF	HOC	INIG	PPE	HJO		INPE
1	1	n	1					0	1			1	0.25			0	0.25
1	2	n	2					0	1		1		0.25			0	0.25
1	3	n	2				1	0.5	1				0.125			0	0.625
1	4	n	2				1	0.5	1				0.125			0	0.625
1	5	n	2				1	0.5		1			0.125			0	0.625
1	6	n	1	1			1	1					0			0	1
1	7	n	1		1		1	1					0			0	1
1	8	n	2	1				0.5			1		0.125			0	0.625
1	9	n	2	1			1	1					0			0	1
1	10	n	2				1	0.5					0	1		-0.5	0
1	11	n	2	1		1		1					0			0	1
1	12	n	1				1	0.5	1				0.125			0	0.625
1	13	s	2			1		0.5	1				0.125			0	0.625
1	14	s	2			1		0.5	1				0.125			0	0.625
1	15	s	2				1	0.5	1				0.125			0	0.625
1	16	n	2					0	1				0.125		1	-0.5	-0.375
1	17	n	2					0	1			1	0.25			0	0.25
1	18	n	2	1			1	1					0			0	1
1	19	n	2				1	0.5	1				0.125			0	0.625
1	20	n	2	1		1		1					0			0	1
1	21	s	1			1		0.5	1				0.125			0	0.625
1	22	n	1				1	0.5	1				0.125			0	0.625
1	23	n	1				1	0.5	1		1		0.125			0	0.625
1	24	n	2		1		1	1					0			0	1
1	25	s	2				1	0.5	1				0.125			0	0.625
1	26	n	2					0	1			1	0.25			0	0.25
1	27	n	2				1	0.5		1			0.125			0	0.625
1	28	s	2				1	0.5	1				0.125			0	0.625
1	29	n	2				1	0.5	1				0.125			0	0.625
2	30	s	1					0	1		1		0.25			0	0.25
2	31	n	2				1	0.5					0	1		-0.5	0
2	32	s	1	1				0.5			1		0.125			0	0.625
2	33	n	2	1			1	1					0			0	1
2	34	s	2					0		1		1	0.25			0	0.25
2	35	s	1					0					0	1	1	-1	-1
2	36	n	1					0	1		1		0.25			0	0.25
2	37	s	1					0			1		0.125	1		-0.5	-0.375
2	38	s	1					0	1		1		0.25			0	0.25
2	39	s	1					0	1				0.125		1	-0.5	-0.375
2	40	n	1					0	1				0.125		1	-0.5	-0.375
2	41	s	1					0	1		1		0.25			0	0.25
2	42	n	2					0			1		0.125	1		-0.5	-0.375
2	43	s	2					0	1		1		0.25			0	0.25
2	44	n	1	1		1		1					0			0	1
3	45	s	1					0	1		1		0.25			0	0.25
3	46	s	1					0	1		1		0.25			0	0.25
3	47	s	1					0	1		1		0.25			0	0.25
3	48	s	1	1				0.5			1		0.125			0	0.625
3	49	s	1					0	1		1		0.25			0	0.25
3	50	n	1					0	1		1		0.25			0	0.25
3	51	s	1					0	1		1		0.25			0	0.25
4	52	n	2					0	1		1		0.25			0	0.25
4	53	n	1					0	1				0.125		1	-0.5	-0.375
4	54	s	1	1				0.5			1		0.125			0	0.625
4	55	s	2		1		1	1					0			0	1
4	56	n	2				1	0.5					0	1		-0.5	0
4	57	s	1				1	0.5	1				0.125			0	0.625
4	58	n	1				1	0.5	1				0.125			0	0.625
4	59	n	1	1			1	1					0			0	1
4	60	s	2					0	1		1		0.25			0	0.25
4	61	s	1			1		0.5	1				0.125			0	0.625
4	62	s	2					0	1		1		0.25			0	0.25

COM: comunidad  
 EN#: número de encuesta  
 PAR: participación en brigadas contra incendio  
 ACT: actividad económica  
 PAP: padres agricultores prósperos  
 PCO: padres comerciantes  
 HAP: hijos agricultores prósperos  
 HPR: hijos profesionales  
 INME: índice situación mejor  
 PIG: padres igual  
 PEC: padres empleados en la ciudad  
 HTF: hijos trabajando en la finca  
 HOC: hijos obreros en la ciudad  
 INIG: índice situación futura igual  
 PPE: padre peor  
 HJO: hijo jornalero  
 INPE: índice de situación peor  
 IPF: índice de percepción de futuro

4	63	s	1					0	1		1	0.25			0	0.25
4	64	s	2			1		0.5	1			0.125			0	0.625
4	65	s	1					0	1		1	0.25			0	0.25
5	66	n	1	1				0.5			1	0.125			0	0.625
5	67	s	2					0			1	0.125	1	-0.5		-0.375
5	68	n	1					0	1		1	0.25			0	0.25
5	69	n	1					0	1		1	0.25			0	0.25
5	70	s	1					0	1		1	0.25			0	0.25
5	71	s	1					0	1		1	0.25			0	0.25
5	72	s	1	1				0.5			1	0.125			0	0.625
5	73	n	1					0	1		1	0.25			0	0.25
5	74	n	1				1	0.5	1			0.125			0	0.625
5	75	s	1			1		0.5	1			0.125			0	0.625
5	76	s	1					0				0			0	0
5	77	s	1					0				0			0	0
5	78	s	2					0				0			0	0
5	79	s	1					0				0			0	0
6	80	s	1				1	0.5	1			0.125			0	0.625
6	81	s	1					0	1		1	0.25			0	0.25
6	82	s	1	1		1		1				0			0	1
6	83	s	1	1				0.5			1	0.125			0	0.625
6	84	s	1	1				0.5			1	0.125			0	0.625
7	85	s	2				1	0.5	1			0.125			0	0.625
7	86	n	1			1		0.5	1			0.125			0	0.625
7	87	s	1	1		1		1				0			0	1
7	88	n	2				1	0.5	1			0.125			0	0.625
7	89	n	1				1	0.5	1			0.125			0	0.625
7	90	s	2				1	0.5			1	0.125			0	0.625
7	91	n	1					0			1	0.125		1	-0.5	-0.375
7	92	n	2					0	1			1	0.25		0	0.25
7	93	n	2				1	0.5	1			0.125			0	0.625
7	94	n	2	1			1	1				0			0	1
7	95	n	2					0	1			0.125		1	-0.5	-0.375
7	96	n	2	1			1	1				0			0	1
7	97	s	1				1	0.5	1			0.125			0	0.625
7	98	s	1					0				0	1	1	-1	-1
7	99	s	2				1	0.5	1			0.125			0	0.625
7	100	s	2	1			1	1				0			0	1
7	101	n	1					0	1			1	0.25		0	0.25
7	102	s	2		1			0.5				1	0.125		0	0.625
7	103	n	2				1	0.5			1	0.125			0	0.625
7	104	n	2					0	1			1	0.25		0	0.25
7	105	s	1				1	0.5				0	1		-0.5	0
7	106	n	2		1			0.5				1	0.125		0	0.625
7	107	n	1				1	0.5			1	0.125			0	0.625
7	108	n	2					0	1			1	0.25		0	0.25
8	109	s	2					0	1			0.125		1	-0.5	-0.375
8	110	s	1					0	1			1	0.25		0	0.25
8	111	n	2					0	1			1	0.25		0	0.25
8	112	n	1					0	1			1	0.25		0	0.25
8	113	n	1	1			1	1				0			0	1
8	114	s	2				1	0.5	1			0.125			0	0.625
8	115	n	2				1	0.5	1			0.125			0	0.625
8	116	s	2	1			1	1				0			0	1
8	117	n	2				1	0.5	1			0.125			0	0.625
8	118	n	2	1			1	1				0			0	1
8	119	s	1					0			1	0.125	1	-0.5		-0.375
8	120	s	1					0	1			0.125		1	-0.5	-0.375

IPF medio 0.42

Desv. Standar 0.43

Anexo 11. Prueba Duncan de diferencias de la disposición a pagar (DAP) entre comunidades

Comunidad	N	Subgrupo			
		1	2	3	4
Tatumbra	29	2363.67			
Macuelizo	15	3321.22	3321.22		
Joya Grande	24	3572.16	3572.16		
Cuesta Grande	15	3764.44	3764.44		
La Lima	13	4168.1	4168.1		
Agua Blanca	12		5009.71	5009.71	
El Rodeo	5			6474.42	6474.42
El Zacatal	7				8324.26
Sig.		0.14037	0.1684	0.17686	0.08886

## Anexo 12. Prueba Duncan de diferencias socioeconómicas entre comunidades

DAU

COM	N	Subgrupo							
		1	2	3	4	5	6	7	8
El Zacatal	7	5							
Joya Grande	24		5						
Agua Blanca	12			5					
Cuesta Grande	15				10				
El Rodeo	5					10			
Tatumbra	29						15		
Macuelizo	15							20	
La Lima	13								30
Sig.		1	1	1	1	1	1	1	1

EDA

COM	N	Subgrupo	
		1.00	2.00
El Zacatal	7	36.86	
El Rodeo	5	46.20	46.20
Macuelizo	15	46.40	46.40
Joya Grande	24	46.71	46.71
Tatumbra	29	51.55	51.55
La Lima	13	52.31	52.31
Agua Blanca	12		53.33
Cuesta Grande	15		54.20
Sig.		0.05	0.33

IBD

COM	N	Subgrupo		
		1	2	3
El Zacatal	7	0.14		
La Lima	13	0.20	0.20	
El Rodeo	5	0.27	0.27	
Cuesta Grande	15	0.33	0.33	
Joya Grande	24	0.36	0.36	0.36
Tatumbra	29		0.38	0.38
Agua Blanca	12		0.39	0.39
Macuelizo	15			0.58
Sig.		0.06	0.12	0.05

ICO

COM	N	Subgrupo	
		1	2
Cuesta Grande	15	0.34	
Agua Blanca	12	0.53	0.53
La Lima	13	0.54	0.54
Joya Grande	24	0.56	0.56
Macuelizo	15		0.58
Tatumbra	29		0.63
El Zacatal	7		0.69
El Rodeo	5		0.72
Sig.		0.06	0.12

ING

COM	N	Subgrupo	
		1	2
El Zacatal	7	14382.86	
Agua Blanca	12	15477.50	15477.50
La Lima	13	19253.85	19253.85
El Rodeo	5	21105.00	21105.00
Cuesta Grande	15	23079.33	23079.33
Tatumbra	29	24541.03	24541.03
Macuelizo	15	25780.00	25780.00
Joya Grande	24		36580.00
Sig.		0.32	0.06

IPF

COM	N	Subgrupo	
		1	2
Cuesta Grande	15	0.11	
La Lima	13	0.29	0.29
El Zacatal	7	0.30	0.30
Agua Blanca	12	0.38	0.38
Joya Grande	24	0.45	0.45
Macuelizo	15	0.47	0.47
Tatumbra	29		0.61
El Rodeo	5		0.63
Sig.		0.07	0.10

NED

COM	N	Subgrupo	
		1	2
El Zacatal	7	1.43	
Cuesta Grande	15	2.13	
La Lima	13	3.15	
Macuelizo	15	3.20	
Agua Blanca	12	3.42	
El Rodeo	5	4.00	
Tatumbra	29	4.24	
Joya Grande	24	4.46	
Sig.		0.08	

PPD

COM	N	Subgrupo	
		1	2
Joya Grande	24	0.46	
Agua Blanca	12	0.50	
El Zacatal	7	0.57	
Cuesta Grande	15	0.60	
Macuelizo	15	0.60	
La Lima	13	0.69	
Tatumbra	29	0.72	
El Rodeo	5	1.00	
Sig.		0.12	

TDF

COM	N	Subgrupo	
		1	2
Agua Blanca	12	0.63	
Joya Grande	24	0.71	
Cuesta Grande	15	1.60	
El Zacatal	7	1.64	
Tatumbra	29	1.74	
La Lima	13	2.21	
Macuelizo	15	2.68	
El Rodeo	5	2.85	
Sig.		0.27	

TFA

COM	N	Subgrupo		
		1	2	3
El Zacatal	7	4.29		
Agua Blanca	12	4.92	4.92	
Tatumbra	29	5.00	5.00	
Joya Grande	24	5.33	5.33	
Cuesta Grande	15	5.53	5.53	
La Lima	13	6.85	6.85	6.85
Macuelizo	15		7.00	7.00
El Rodeo	5			8.00
Sig.		0.05	0.11	0.35

