



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ECONOMÍA**



**VALORACIÓN ECONÓMICA Y EL PAGO DE LOS SERVICIOS  
AMBIENTALES DEL BOSQUE. UN CASO DE ESTUDIO EN EL ESTADO  
DE OAXACA**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:  
LICENCIADO EN ECONOMÍA**

**PRESENTA:  
ADÁN ISIDRO CASAS**

**ASESOR DE TESIS:  
DR. AMÉRICO SALDÍVAR V.**

**MÉXICO D. F., AGOSTO DE 2008**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**Sabiduría mayo-yoreme**  
**El pensamiento y sus afinidades**

**Por Alfredo Osuna<sup>1</sup>**

*Para ser sabios y libres, es el cuerpo del  
pensamiento lo que debemos cultivar, del  
mismo modo en que cultivamos el universo  
que nos pregunta:*

*En qué se parece tu pensamiento a los  
millones de estrellas  
que anidan en el cielo.*

*En qué se parece tu pensamiento al viento de  
la tarde.*

*En qué se parece al sol que alumbra y nos da  
vida.*

*En qué se parece a una águila en vuelo  
En qué se parece a las arenas infinitas del  
desierto.*

*En qué se parece tu pensamiento a las olas  
del mar.*

*En qué se parece tu pensamiento a la  
tempestad.*

*En qué se parece al rayo  
En qué al relámpago.*

*En qué se parece tu pensamiento a una  
barranca*

*En que se parece a las piedras.*

*En qué se parece a una montaña.*

*En qué se parece a los manantiales.*

*En qué se parece al vapor que se levanta*

*En qué se parece a las nubes pasajeras*

*En qué se parece tu pensamiento a la lluvia  
fina*

*En qué se parece a un río caudaloso*

*En qué se parece al horizonte.*

*En qué se parece tu pensamiento al bosque*

*En qué se parece a un árbol*

*En que se parece a la vegetación.*

*En qué se parece a una flor.*

*En qué se parece a la tierra reverdecida.*

*En qué se parece tu pensamiento a una milpa  
sembrada*

*En qué se parece a los granos del elote*

*En qué se parece tu pensamiento a un  
pantano*

*En qué se parece a un hombre y a una mujer  
que se aman*

*En qué a tu esqueleto que camina sobre la  
tierra*

*con el deseo de alcanzar la estrella de la  
noche*

*que se convierte en mañana.*

*En qué se parece tu pensamiento a tus  
cabellos.*

*En qué se parece a tu corazón que late.  
En qué se parece a la sangre que corre por  
tus venas.*

*En qué a tus pasos.*

*En qué a tus brazos.*

*En qué a tus manos.*

*En qué a tus veinte dedos.*

*En qué se parece tu pensamiento a la  
distancia de tu voz.*

*En qué se parece tu pensamiento a tus labios.*

*En qué se parece a tu lengua.*

*En qué se parece a tus ojos.*

*En qué se parece a tus pestañas.*

---

<sup>1</sup> Ojarasca, suplemento mensual número 113  
septiembre 2006, *La Jornada*.

## DEDICATORIA

*A mí madre... Por su incomparable e inagotable amor, fuerza y comprensión.*

*A mí padre... Por su apoyo moral y material. En todo momento fue un ejemplo a seguir por sus deseos de superación profesional y personal.*

*A mis hermanos.... Porque de alguna forma alientan mis deseos y logros obtenidos.*

## AGRADECIMIENTOS

*A la CONACYT por el apoyo económico que me brindó a través de El Colegio de México, A. C. De la misma forma, al equipo del PRECESAM encabezado por el Dr. Antonio Yúnez-Naude, que me dieron la oportunidad de participar en el proyecto de investigación titulado “Investigaciones sobre el Desarrollo Rural de México y un Modelo de Formación de Recursos Humanos y Desarrollo Institucional” con número de referencia G38874.*

*A Leonel Álvarez por su apoyo en la elaboración de los mapas.*

*A Adán Martínez por sus comentarios, los cuales me ayudaron a formar una idea más clara de los objetivos del presente trabajo.*

*A mi director de tesis, el Dr. Américo Saldívar por todo el apoyo brindado y su paciencia hasta el final.*

*A las personas de San Pedro en Oaxaca por su gran hospitalidad y amabilidad.*

*..... A todos, ¡muchas gracias!*

# ÍNDICE

CONTENIDO	PÁG
Lista de cuadros	viii
Lista de figuras	ix
Lista de siglas y acrónimos	x
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
A. Planteamiento del problema	1
B. Objetivos	7
C. Hipótesis	8
<b>PRIMERA PARTE MARCO TEÓRICO</b>	
<b>CAPÍTULO I ASPECTOS TEÓRICOS DE LA ECONOMÍA AMBIENTAL EN LA VALORACIÓN ECONÓMICA DEL MEDIO AMBIENTE</b>	
1.1. Valor, utilidad y precio	10
1.2. De la naturaleza en sí misma a la naturaleza de la valoración económica de los recursos naturales y los servicios ambientales	14
1.3. Valoración monetaria de los bienes y funciones de la naturaleza	15
1.3.1. Antecedentes	15
1.3.2. ¿Cuál es el significado de valorar económicamente el medio ambiente y sus componentes?	16
1.3.3. ¿Por qué valorar económicamente los diversos componentes de la naturaleza?	19
1.3.4. ¿Qué da valor al medio ambiente y sus componentes?	22
1.3.5. ¿Quién expresa los valores de la naturaleza y sus componentes?	26
1.3.6. ¿Cómo se expresan los valores de los bienes y servicios del medio ambiente?	27
1.3.7. ¿Cuál es la utilidad o la importancia de asignar valores al medio ambiente?	28
1.3.8. ¿Cuáles son las limitaciones y restricciones de valorar el medio ambiente?	29
1.4. Valor Económico Total (VET)	32
1.4.1. Valores de uso y de no uso	32
1.4.2. Métodos para valorar económicamente la calidad ambiental	35
1.4.2.1. Métodos de valoración indirectos	35
1.4.2.1. Métodos de valoración directos	37
1.5. La Disposición a Pagar (DAP) y la Disposición a ser Compensado (DAC)	39

## **CAPÍTULO II BENEFICIOS INTANGIBLES DE LA NATURALEZA Y EL PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES**

2.1. Diversidad biológica	40
2.2. Los ciclos biogeoquímicos	40
2.3. Funciones ecosistémicas y servicios ambientales	41
2.4. Servicios ambientales	42
2.4.1. Servicios ambientales del bosque	44
2.4.2. Clasificación de los servicios ambientales del bosque	44
2.5. Esquemas de mercado para los servicios ambientales	46
2.5.1. Objetivos	47
2.5.2. Lógica	48
2.6. Pago por Servicios Ambientales (PSA)	50
2.6.1. Definición, lógica y objetivo	50
2.6.2. Proveedores: la oferta	51
2.6.3. Beneficiarios: la demanda	52
2.6.4. El papel del Estado	54
2.6.5. Requerimientos mínimos para la instrumentación del PSA	56
2.6.6. Modalidades	59
2.6.7. Financiamiento	59
2.6.8. Formas de compensación	60
2.6.9. Alcances	63
2.6.10. Límites	64

## **SEGUNDA PARTE LOS BOSQUES Y SELVAS EN MÉXICO**

### **CAPÍTULO III LOS BOSQUES Y SELVAS DE MÉXICO: SITUACIÓN Y POLÍTICAS PÚBLICAS EN LA ACTUALIDAD**

3.1. Introducción	67
3.1.1. Razones para un uso racional de los bosques y selvas	67
3.1.2. Algunas estimaciones del valor de los bosques en México	68
3.2. Situación actual de los bosques y selvas en México	70
3.2.1. Indicadores de estado	71
3.2.2. Evidencias en la pérdida de cobertura de bosques y selvas	73
3.3. Elementos de análisis que describen la pérdida de cubierta forestal	75
3.3.1. Deforestación	75
3.3.2. Alteración	78
3.3.3. Fragmentación	80
3.3.4. Otros factores de pérdida	82
3.3.5. Análisis socioeconómico en la presión de los recursos forestales	83

3.3.6. Consecuencias y riesgos por la pérdida de cubierta forestal	87
3.4. Políticas públicas en México: el caso de los bosques y selvas	89
3.4.1. Los bosques y selvas en la política ambiental	89
3.4.2. Marco Jurídico	90
3.4.3. Instrumentos de planeación	92
3.4.4. Acciones emprendidas en la conservación y el uso racional de los bosques y selvas	92
3.4.5. Indicadores de respuesta	95
3.4.6. Ejemplos de instrumentos económicos en México	96
3.4.6.1. PSAH	96
3.4.6.2. PSA-CABSA	97
3.4.6.3. El PSAH y el PSA-CABSA: ¿una estrategia hacia la definición de mercados de servicios ambientales?	98
3.4.6.4. Tendencias al fortalecimiento de mercados de PSA	99

## **TERCERA PARTE METODOLOGÍA Y RESULTADOS DEL ESTUDIO DE CASO**

### **CAPÍTULO IV METODOLOGÍA**

4.1. Justificación: externalidades, precios sombra y los bosques	102
4.2. Métodos	103
4.2.1. El método del Costo de Oportunidad	103
4.2.1.1. Formas de estimar el monto de pago de un esquema de PSA por el concepto del costo de oportunidad	105
4.2.1.2. Limitaciones	106
4.2.1.3. Bondades	107
4.2.2. Método de Valoración Contingente (MVC)	108
4.2.2.1. Sesgos	109
4.2.2.2. Límites	112
4.2.2.3. Alcances	113
4.3. Metodología	114
4.3.1. Recopilación de la información	114
4.3.1.1. Encuesta de Acceso a Sistemas Financieros en Hogares Rurales de Oaxaca del PRECESAM	114
4.3.2. Estimación del Costo de Oportunidad	115
4.3.3. Uso del MVC: valoración social y económica de los recursos forestales	117
4.3.4. Estimación del Pago por Servicios Ambientales (PSA)	117

## **CAPÍTULO V RESULTADOS**

5.1. Localización del área de estudio	118
5.2. Contexto socioeconómico y nivel de vida de la población	119
5.2.1. Perfil sociodemográfico	119
5.2.2. Infraestructura en servicios y comunicaciones	119
5.2.3. Ingresos y actividades económicas	120
5.2.4. La producción de café: una hazaña comunitaria	121
5.3. Sistema de tenencia de la tierra y manejo del bosque	123
5.3.1. Régimen de propiedad de tenencia y manejo del bosque	124
5.3.2. Derechos y obligaciones respecto al uso del bosque	125
5.4. Uso y manejo de los recursos forestales	126
5.4.1. Recursos forestales	126
5.4.2. Uso de los recursos forestales maderables y no maderables	127
5.4.3. Factores de presión de los recursos forestales	127
5.5. Cuantificando los valores de existencia y de herencia del bosque	133
5.5.1. Importancia de los recursos naturales y los servicios ambientales	133
5.5.2. Servicios ambientales percibidos	134
5.5.3. Beneficios económicos, sociales y ecológicos de los servicios ambientales del bosque	136
5.6. Estimación del Costo de Oportunidad	137
5.6.1. Rendimiento y rentabilidad de los principales usos del suelo	138
5.6.1.1. Maíz	139
5.6.1.2. Fríjol	140
5.6.1.3. Cultivos combinados: maíz y fríjol	141
5.6.1.4. Cultivos combinados: maíz, fríjol y calabaza	142
5.6.2. Rendimiento de una hectárea de café	142
5.6.2.1. Una historia de café	145
5.6.3. Valor del costo de oportunidad por el uso de leña	146
5.7. Estimación del Pago por Servicios Ambientales (PSA) del bosque	148
5.7.1. PSA para conservar	148
5.7.2. PSA para preservar	149
5.8. Propuesta del esquema de Pago por Servicios Ambientales (PSA)	150
<b>CONCLUSIONES</b>	154
<b>RECOMENDACIONES</b>	158
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	160
<b>ANEXO 1</b>	166
<b>ANEXO 2</b>	181
<b>ANEXO 3</b>	199
<b>ANEXO 4</b>	203
<b>ANEXO 5</b>	206

## LISTA DE CUADROS

Cuadro	Título	Pág.
Cuadro 1.1.	Métodos de valoración ambiental. Ventajas y desventajas	38
Cuadro 1.2.	Enfoques para la cuantificación de los beneficios medioambientales	49
Cuadro 2.1.	Servicios ambientales y funciones ecosistémicas	43
Cuadro 2.2.	Estudios de casos de pago por servicios ambientales en el mundo	62
Cuadro 3.1.	Variación en la cobertura vegetal de México, 1993-2000	72
Cuadro 3.2.	Extensión de los bosques en México	72
Cuadro 3.3.	Existencias maderables en bosques y selvas de México, 1994	72
Cuadro 3.4.	Superficies estimadas de deforestación de México según tipo de vegetación (Miles de hectáreas/año)	77
Cuadro 3.5.	Instrumentos jurídicos para la conservación de bosques y selvas en México	91
Cuadro 3.6.	Programas para el uso racional de los bosques y selvas en México	93
Cuadro 4.1.	Formatos de pregunta en el MVC	111
Cuadro 5.1.	Índice de Marginación de San Pedro, 2005	119
Cuadro 5.2.	Ingresos por venta de mano de obra en San Pedro, 2005	120
Cuadro 5.3.	Rendimiento y rentabilidad del cultivo del maíz en San Pedro, 2005	140
Cuadro 5.4.	Rendimiento y rentabilidad del cultivo del frijol en San Pedro, 2005	140
Cuadro 5.5.	Rendimiento y rentabilidad del cultivo: maíz y frijol en San Pedro, 2005	141
Cuadro 5.6.	Rendimiento y rentabilidad del cultivo: maíz, frijol y calabaza en San Pedro, 2005	142
Cuadro 5.7.	Rendimiento y rentabilidad en el cultivo café en San Pedro, 2005	143
Cuadro 5.8.	Costos de producción del café en San Pedro, 2005	145
Cuadro 5.9.	Costo de oportunidad de conservar el bosque por el uso de leña en San Pedro, 2006	147
Cuadro 5.10.	Montos estimados para el PSA del bosque en San Pedro	149

## LISTA DE FIGURAS

Figura	Título	Pág.
Figura 1.1.	Dimensiones conceptuales de la valoración económica del medio ambiente	16
Figura 1.2.	Categorías de los usos del bosque	34
Figura 2.1.	Clasificación de las funciones o servicios ecosistémicos	41
Figura 2.2.	Estructura de los bienes y servicios ambientales del bosque	45
Figura 2.3.	Lógica del mecanismo de Pago por Servicios Ambientales (PSA)	51
Figura 3.1.	Usos del suelo y vegetación en México, 2002	71
Figura 3.2.	Cobertura potencial de los principales tipos de vegetación en México	71
Figura 3.3.	Variación en la cobertura vegetal de México, 1993-2000	78
Figura 3.4.	Causas más frecuentes de los incendios forestales en México, 2001	85
Figura 3.5.	Superficie incendiada, según tipo de vegetación en México, 1998-2004	85
Figura 3.6.	Superficie reforestada en México, 1995-2004	95
Figura 3.7.	Superficie incorporada a manejo forestal en México, 1997-2004	95
Figura 4.1.	Disyuntiva entre conservar el uso de suelo con bosque o cambiarlo a otro uso	104
Figura 5.1.	Localización de San Pedro	118
Figura 5.2.	Vegetación dominante de San Pedro	126
Figura 5.3.	Percepción social sobre la cobertura del bosque comunal de San Pedro	128
Figura 5.4.	Factores de presión en el derrumbe de partes altas de los cerros	130
Figura 5.5.	Percepción social sobre la escasez de agua y desaparición de animales silvestres	131
Figura 5.6.	Factores de presión en la escasez de agua de San Pedro	132
Figura 5.7.	Factores de presión en la biodiversidad de fauna en San Pedro	133
Figura 5.8.	Porcentaje de respuesta sobre el significado de un servicio ambiental en San Pedro	134
Figura 5.9.	Servicios ambientales percibidos en San Pedro	135
Figura 5.10.	Mecanismo de operación del PSA para la preservación de bosques	153

## LISTA DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

<b>COLMEX</b>	<b>El Colegio de México, A.C.</b>
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la

	Biodiversidad
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
FRA	Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FE	Facultad de Economía
INE	Instituto Nacional de Ecología
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
INF	Inventario Nacional Forestal
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
MDL	Mecanismo del Desarrollo Limpio
ONG	Organización No Gubernamental
PEF	Plan Estratégico Forestal para México 2025
PFNM	Productos Forestales No Maderables
PNF	Programa Nacional Forestal
PRECESAM	Programa de Estudios sobre el Cambio Económico y la Sustentabilidad del Agro Mexicano
PROCYMAF	Proyecto de Conservación y Manejo Sustentable de Recursos Forestales
PRODEFOR	Programa de Desarrollo Forestal
PRODEPLAN	Programa de Desarrollo de Plantaciones Comerciales
PRONARE	Programa Nacional de Reforestación
PSA	Pago por Servicios Ambientales
PSAH	Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos
PSA-CABSA	Programa de Pago por Servicios Ambientales por Captura de Carbono, los Derivados de la Biodiversidad y para Fomentar el Establecimiento y Mejoramiento de Sistemas Agroforestales
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SNIARN	Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales
SNIF	Sistema Nacional de Información Forestal
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México

# INTRODUCCIÓN

*En la pesadilla de la devastación ambiental, algunos pocos despertaron temprano y contemplaron la conciencia ambiental en su forma más nítida y simple; otros despertamos algo tarde y nos dimos cuenta que ya era un poco, no demasiado tarde; otros, aún no lo hacen por temor a ver que todo está perdido.*

*fx*

## **A. Planteamiento del problema**

Nuestra conducta y acciones han puesto en jaque al planeta Tierra. Los graves problemas relacionados al ecosistema global como el efecto invernadero y el calentamiento global; el adelgazamiento y la destrucción de la capa de ozono; la contaminación del agua, el aire y los suelos; la pérdida continua de biodiversidad en genes, especies y ecosistemas; la alteración de los ciclos biogeoquímicos o procesos de uso y reciclaje de materiales y energía en el Planeta Tierra; la sobreexplotación de los recursos naturales renovables y no renovables; el aumento de la población mundial y, sobre todo, de los patrones de consumo, entre otros más, son la evidencia irrefutable de ello (Azqueta, 2002; Costanza, 1999; Fernández y Bolaños, 2002).

### **Concepción de los recursos naturales y las funciones de la naturaleza**

La forma en que la sociedad ha concebido y, en consecuencia, actuado con respecto al medio ambiente<sup>1</sup> tiene que ver, de cierta forma, con los resultados desoladores logrados hasta el momento. Como sociedad, los objetivos de qué es lo que deseamos, no son claros ni comprensibles. Un ejemplo de esto es que las personas, al parecer, valoramos más las pérdidas experimentadas de la calidad ambiental que los beneficios equivalentes en términos de mejora. Por simple lógica, a alguien le agradecería vivir en un ambiente limpio, visualmente hermoso y próspero. Sin embargo, en nuestra vida

---

<sup>1</sup> De aquí en adelante se referirá de manera indistinta como sinónimos los términos medio ambiente, medio biofísico, naturaleza y ecosistema, sin entrar en afinidades o matices conceptuales.

cotidiana nos empeñamos en acelerar la carrera del deterioro y la devastación de los ecosistemas terrestres. En otras palabras, aceleramos el uso del automóvil, a sabiendas que el aire se contamina; tomamos, extraemos y hacemos uso de agua limpia y no nos esforzamos lo suficiente por tratarla; no nos preocupamos si compramos demasiadas cosas, ni mucho menos si son altamente contaminantes o tóxicas, tampoco por reciclar y reutilizar una infinidad de “basura”.

Al respecto, los economistas no somos la excepción. Corona Rentería (2000) señala que los economistas presentan problemas de análisis respecto a la naturaleza de los ecosistemas en, al menos, una de las siguientes razones:

1. El medio ambiente físico es considerado como un bien libre, en consecuencia, los agentes económicos no se preocupan por patrones dominantes en el uso de los recursos naturales ni de los desechos.
2. Los recursos naturales no poseen sustitutos como los bienes económicos por las actividades económicas.
3. El ambiente y las funciones ecosistémicas no siempre son objeto de un intercambio mercantil, en consecuencia, los economistas no pueden dejar el cuidado de la administración de los recursos ambientales al funcionamiento del mercado.
4. Los problemas ambientales plantean cuestiones socio políticas: distribución del bienestar entre individuos, generaciones y países.

En esta lógica, retomando la idea de los puntos número uno y tres, comentaremos que, efectivamente, es muy común que nosotros, los economistas, tengamos una idea parcial de la “utilidad” de los recursos naturales y más aún de las funciones ecológicas de los ecosistemas. En general, se nos enseñó que los recursos de la naturaleza representan solo un medio más de producción; lo que no fue común aprender, o no lo fue del todo claro, es que los bienes y servicios de la naturaleza, de hecho, tienen implicaciones más importantes en nuestra vida cotidiana.

### **Valoración económica de los bienes y funciones de la naturaleza**

Desde la perspectiva económica existen dos grandes vertientes que analizan los problemas relacionados al medio ambiente y la gestión de los recursos naturales. Una de ellas es la economía ambiental y la otra la economía ecológica. A pesar de que ambas perspectivas buscan soluciones a los problemas actuales relacionados al medio ambiente, conciben y abordan el problema de distinta forma y, en consecuencia, difieren en sus propuestas. En lo que respecta al tema de la valoración económica de los diversos componentes de la naturaleza no es la excepción.

### **El punto de vista económico convencional**

La economía ambiental, se inscribe dentro de la economía neoclásica o convencional. Su análisis con respecto al medio ambiente, gira en relación a los precios y la utilidad que se derivan del consumo de los bienes y servicios ambientales en el bienestar de las personas. El avance que representa esta perspectiva, dentro de la teoría económica ha consistido, precisamente, en considerar a los ecosistemas como una fuente de materias primas, un sistema de depósito de residuos y un oferente de diversos servicios ambientales. Sin embargo, es preciso comentar que la apreciación de la economía ambiental aún es limitada<sup>2</sup>. Por ejemplo, pensemos en un bosque, en un bosque en el que habitan personas y que estas personas hacen uno o varios usos. Si estas personas llegaran a la conclusión, de alguna u otra manera, de que es más benéfico o rentable desmontar el bosque, lo harían bajo ninguna consideración. Si

---

<sup>2</sup> El planteamiento central de la economía ambiental es que los problemas del medio ambiente como la contaminación del aire, el suelo o el agua son el resultado de fallos del mercado por la incapacidad de este para asignar precios a los males ambientales. Por lo tanto, su propuesta consiste en la fijación de precios de los bienes y servicios ambientales para solucionar el problema. En este sentido, la tradición neoclásica ofrece un camino metodológicamente inevitable para introducir el hábitat al razonamiento económico: el mercado. Fuera de él no existen mecanismos eficientes de asignación de recursos. Si se lo aborda en el marco de competencia imperfecta (rigideces, indivisibilidades o tipos diversos de fallas de mercado) las propias imperfecciones proveen los argumentos para explicar la destrucción creciente del hábitat; es decir, la ineficiencia de formas distintas al mercado para asignar los recursos del hábitat no generados por el ser humano, a los fines alternativos que él mismo propone. Invariablemente, la conclusión es que mientras más se fomente la asignación a través de mercados y éstos progresen en su grado de competitividad, mejores serán los resultados para las sociedades humanas y para la preservación de su hábitat (Noriega F. A. 2000).

tomamos de base el concepto de la utilidad, una respuesta sensata sería decir que ese bosque solo es útil en la medida que proporciona madera. Sin embargo, si somos perspicaces podríamos decir que ese bosque beneficia en otras formas a esas personas y, otras muchas más, a varios, cientos o miles de kilómetros de distancia. En este sentido, en un nivel local, resulta “útil” porque proporciona una variedad de satisfactores como alimentos, fibras, etc., oxígeno para respirar, la posibilidad de contemplar innumerables paisajes hermosos, etc.; en un nivel regional representa un sistema de defensa contra fenómenos naturales como lluvias torrenciales, vientos huracanados, protección contra erosión, etc. E incluso, en un nivel global también es útil, en la medida que representa un resguardo de biodiversidad en flora y fauna, además del secuestro y la captura de carbono. De esta manera, la concepción de utilidad y el precio que pueda tener las tierras de ese bosque a través de los usos directos o tangibles representa solo una cosa: que los beneficios de ese bosque equivale, al menos, al valor de esos beneficios directos, sin embargo, su valor real, en realidad, es infinitamente superior.

En conclusión, lo que nos dice la economía ambiental es que si la valoración monetaria de los beneficios de los bienes y servicios naturales conduce a un resultado eficiente en el uso de estos, será conveniente y deseable asignar precios de mercado.

### **Una perspectiva alternativa: la economía ecológica**

La economía ecológica trasciende la visión de mercantilizar o comercializar los males y los beneficios ambientales desde una perspectiva de mercado. A diferencia de la economía ambiental que ha caracterizado las relaciones y funciones de producción, consumo y distribución en un sistema cerrado, como un circuito continuo, que conecta a empresas y familias a través de un flujo circular de dinero, donde únicamente son retribuidos los factores capital y trabajo, infravalorando el análisis de la equidad social y el agotamiento de los recursos naturales y el deterioro del medio biofísico, la economía ecológica ve al Planeta Tierra como un sistema abierto a la entrada de energía solar<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> La Economía Ecológica puede ser definida como la ciencia de la gestión de la sostenibilidad ecológica de la economía (Martínez Alier, 2000) y/o la gestión de la sustentabilidad (la viabilidad

En el caso específico de la valoración económica de los beneficios ambientales, la economía ecológica expone que es posible valorar y cuantificar, en términos monetarios, los beneficios que aporta la naturaleza. Sin embargo, nos dice que es preciso trascender esta visión y sugiere incluir evaluaciones físicas y cualitativas de los procesos naturales y de los impactos ambientales por las actividades antropogénicas, ya que en los procesos específicos de la naturaleza hay muchas cosas que no se pueden reducir sólo a precios de mercado (Martínez A. 2000).

Por cuestiones prácticas y dados los objetivos trazados, la presente tesis se abordará en el marco de la economía ambiental, a sabiendas de sus límites teóricos y empíricos.

### **El estudio de los bosques y sus funciones ambientales**

La relevancia personal y social en abordar el tema de los bosques y selvas y sus funciones ambientales radica en que nuestro país existe una gran diversidad de especies de flora a lo largo del territorio nacional. Sin embargo, en términos económicos, cuando se habla de estos ecosistemas, generalmente se refiere a ellos como sinónimo de árboles o madera relegando del análisis económico otros beneficios intangibles muy importantes de orden económico, social y ecológico. También veremos como es que a pesar de que nuestro país goza de una gran variedad de este tipo de ecosistemas, en la actualidad, la tendencia es una disminución en la superficie forestal de estos ecosistemas. Por ejemplo, tan solo en el transcurso de 1993 a 2002, los

---

de un sistema en el tiempo). En términos generales considera los siguientes principios (Hauwermeiren, 1999):

1. Considera como una cuestión central la sustentabilidad ecológica de la economía, en oposición a la visión tradicional solamente centrada en el crecimiento económico.
2. La economía ecológica entiende que “la escala de la economía” está limitada por los ecosistemas y que gran parte del patrimonio natural, no es sustituible por el capital fabricado por el hombre.
3. Reconoce la importancia de desarrollar indicadores biofísicos, que permitan superar la insuficiencia de los indicadores, exclusivamente monetarios, para medir la sustentabilidad ecológica.

bosques desaparecieron a una tasa de 0.79% o 2,672 km<sup>2</sup> al año, mientras que las selvas fueron deforestadas a una tasa del 1.58% anualmente (SEMARNAT, 2005).

Dada esta situación, es válido cuestionar: ¿qué o cómo podemos contribuir para cambiar esta tendencia? De esta manera, con la finalidad de entender la percepción de la importancia relativa a los bosques, así como los posibles motivos por los cuáles las poblaciones rurales tienden a desmontar y cambiar los usos del suelo, sea intencionada o inintencionadamente, hemos decidido centrarnos en un caso de estudio con el objetivo de definir las particularidades relacionadas al uso y manejo del bosque y, de esta manera, contribuir en el diseño de incentivos económicos como lo es a través del pago por servicios ambientales a los poseedores de tierras con bosque para conservar estos recursos.

Nuestro caso de estudio se desarrolló en una localidad llamada San Pedro Yosotatu, Municipio de Tlaxiaco, en la Región Mixteca del Estado de Oaxaca. Una motivación especial para abordar el tema de esta tesis en relación a un estudio de caso fue para conocer las particularidades del tema, más que las generalizaciones que se tienen en torno al uso de los bosques en nuestro país. Al respecto Barton y Merino (2004) destacan que el papel que juegan las comunidades en los procesos de deterioro o conservación de los recursos ha sido poco documentado. La comprensión de las dinámicas sociales del deterioro forestal, por lo general, son sustituidas por concepciones ideológicas y totalizadoras. Como consecuencia, los derechos de las comunidades a beneficiarse por la prestación de los servicios ambientales y a fungir como corresponsables de su gestión son pobremente reconocidos.

Para sistematizar la idea de esta tesis, a continuación se definen los objetivos e hipótesis de la investigación.

## **B. Objetivos**

### **Objetivos generales**

1. Analizar las causas socioeconómicas y los efectos económicos, sociales y ecológicos que conlleva la pérdida y deterioro de los bosques y selvas en México.
2. Plantear la importancia de la valoración económica de los recursos naturales y los servicios ambientales que proporciona un bosque y el Pago por Servicios Ambientales (PSA) como instrumentos y mecanismos de la política ambiental en la preservación del recurso.
3. Contribuir en la definición de criterios para la instrumentación de PSA acorde al Costo de Oportunidad y la Disposición a ser Compensados (DAC) por los poseedores de bosques para conservarlos, así como la definición de estrategias para justificar su instrumentación.

### **Objetivos particulares**

En el caso de estudio pretendemos lo siguiente:

1. Analizar la relación entre el sistema de tenencia de la tierra y el manejo de los recursos del bosque.
2. Describir cualitativamente el valor económico y social del bosque y de sus funciones ambientales en el bienestar de la población.
3. Estimar un valor económico para la conservación del bosque a través del costo de oportunidad de no cambiar el suelo cubierto con bosque en función de la rentabilidad de la producción agrícola.
4. Calcular la Disponibilidad a ser Compensado (DAC) de los productores rurales para conservar y preservar las condiciones naturales del bosque en función de sus beneficios tangibles e intangibles.

### **C. Hipótesis**

#### **Hipótesis General**

La pérdida y degradación de los bosques y selvas aumentará, mientras sus componentes y funciones que se derivan de ellos carezcan de un valor económico así como un reconocimiento social explícito de sus beneficios ecológicos, sociales y económicos. En consecuencia, se continuará con conductas sociales inapropiadas en el uso, aprovechamiento y gestión de los mismos.

### **Hipótesis particulares**

En el caso de estudio se establecen las siguientes hipótesis:

1. La propensión en el cambio de uso de suelo de vocación forestal a usos agropecuarios es muy alta, en la medida que la gente considera que obtiene un beneficio o utilidad mayor, incluso, a pesar de saber que se pueden perder beneficios intangibles derivados del bosque.
2. Las posibilidades de aumentar el uso y la gestión racional de los recursos forestales en términos económicos y sociales vendría dado, en parte, por la aplicación de un estímulo o incentivo económico como lo es el Pago por Servicios Ambientales (PSA), por lo que sería posible generar sinergias positivas entre la conservación y preservación de los bosques con las actividades productivas de la localidad.

Dadas las hipótesis y los objetivos trazados de la presente investigación, la estructura temática está dividida en tres partes. La primera de ellas abarca el marco teórico y está dividido en dos capítulos. En el primero de ellos se presentan los

aspectos teóricos de la economía en relación a la valoración económica de los componentes tangibles e intangibles del medio ambiente y en el capítulo dos se realiza la justificación económica, social y ecológica de los servicios ambientales en el análisis económico.

En la parte dos se desarrolla el capítulo tres, el cuál aborda el tema de la situación actual de los recursos forestales de nuestro país, así como los factores de presión. En específico se abordan los temas de la deforestación y la fragmentación como formas más comunes de la pérdida de cubierta forestal. Adicionalmente, se analiza cuáles son las principales acciones de política pública en materia de conservación y preservación de los recursos forestales en México considerando la importancia de los servicios ambientales.

Finalmente, en la tercera parte se desarrollan los capítulos cuatro y cinco. En el capítulo cuatro, se detalla la metodología y los métodos empleados en el caso de estudio abordado, mientras que en el capítulo cinco, se presentan los resultados de la investigación.

**PRIMERA PARTE**

**MARCO TEÓRICO**

# CAPÍTULO I

## ASPECTOS TEÓRICOS DE LA ECONOMÍA AMBIENTAL EN LA VALORACIÓN ECONÓMICA DEL MEDIO AMBIENTE

### 1.1. Valor, utilidad y precio

- *Pero, ¿qué beneficio saca usted de [ese árbol]? –gritaba Judson– ¿Cuál es la utilidad de tener semejante cosa?*
- *No tiene ninguna utilidad –replicaba su huésped–. Creo que es completamente inútil, tal como usted comprende la utilidad. Pero si el arte y la poesía no tienen utilidad, eso no quiere decir que no tengan ningún valor.*

*El club de los incomprensidos, G.K. Chesterton.*

Preguntarse por el “valor” de algo es más complejo de lo que parece, aunque sea una operación que las personas hacen casi todos los días. No es lo mismo discutir sobre el valor de una vivienda que sobre el de un libro, el de un perro, el de su perro o sobre el valor de una persona. Bajo esta lógica, “valorar” supone una operación de la razón que, hoy por hoy, parece que solo efectúan los seres humanos: son ellos los únicos que analizan las implicaciones que su comportamiento tiene sobre los demás, y a veces se refrenan en consecuencia. Ahora bien, el hecho de que únicamente el ser humano esté en condiciones de valorar, no quiere decir necesariamente que todo valor tenga su origen en él. Podría darse el caso de que otros seres vivos o inanimados también tuvieran un valor en sí mismos, con independencia de que los humanos tengan a bien reconocerlo. En este sentido es conveniente distinguir entre tipos de valor (Azqueta 2002, 54):

- Valor *inmanente*, que pertenece a la esencia misma del ser de modo inseparable, y tienen los seres u objetos por sí mismos, con independencia de su reconocimiento por parte de quien pueda hacerlo.

- Valor *intrínseco*, que siendo esencial e íntimo al sujeto que lo posee, es otorgado por un ente ajeno al mismo, y es pues, un valor derivado.
- Valor *extrínseco*, que es el que poseen determinados seres u objetos inanimados, sin ser característica esencial de los mismos, porque así tiene a bien otorgárselo quien puede hacerlo.

Por otro lado, existen distintas formas de valorar, de manera que las cosas se diferencian no sólo por su valor, sino también por cómo se valoran (Azqueta 2002, 62):

- Muchas cosas, que se definen como vertientes, tienen un valor que deriva de su *utilidad*, por lo que el proceso de valoración con respecto a ellas se basa en el reconocimiento de esta cualidad.
- Los animales, sobre todo los de compañía, adquieren un valor que se basa en la *consideración*, lo que se presupone un determinado tipo de conducta hacia ellos, aunque no necesariamente su elevación al estatus de sujetos plenos de *consideración moral*.
- La naturaleza inanimada, además de utilidad, puede producir admiración, asombro, respeto en definitiva, por lo que su valor, y la forma en que se valora, se apoyaría, en este segundo caso, en la *apreciación* como punto de partida, ciertamente no utilitarista.
- Finalmente, los seres racionales ven reconocido su valor intrínseco a través del *respeto*.

De esta manera, no todos los valores ni las formas implican un criterio utilitarista como tampoco moral. En consecuencia, si tomamos en cuenta tanto consideraciones económicas como morales, en términos generales, podemos llegar a obtener una visión antropocéntrica ampliada en relación al ecosistema global (el ser humano al igual que los demás seres vivos poseen al menos uno de los valores que se han mencionado: de respeto, de apreciación, de consideración y de utilidad). De esta manera, es factible que se pueda generar un marco ético satisfactorio en el cual se inscriban las relaciones del hombre con la naturaleza. Después de todo, en lo personal, creo que es menos ético

concebir que la conservación de los sistemas naturales no tenga un precio, al menos en términos morales, a sabiendas que se están deteriorando o extinguiendo.

Estrictamente, en términos económicos, la palabra “valor” se ha empleado con frecuencia para expresar no solamente el valor de intercambio de un artículo o su capacidad para intercambiarse por otras cosas que solo pueden obtener mediante el trabajo, sino también su utilidad, es decir, su capacidad para satisfacer nuestros deseos y contribuir a nuestras comodidades y placeres. Sin embargo, es obvio que la utilidad de los bienes (la capacidad del pan para aplacar el hambre o del agua para calmar la sed) es una cualidad totalmente diferente de su capacidad de intercambio por otros bienes (Dupuit 1974, 324). Es pertinente aclarar que hay una distinción entre cada uno de estos conceptos: utilidad o valor de uso y valor de cambio o valor de intercambio. Por lo tanto, para no equivocarnos en cuanto al sentido de una palabra tan importante como la de “valor”, en este trabajo se usará para significar la capacidad para expresar el poder o capacidad de una cosa u objeto para satisfacer nuestras necesidades o cumplir nuestros deseos.

Por otra parte, “utilidad” es el nivel de satisfacción que una persona obtiene por el consumo de un bien o por la realización de una actividad. La utilidad tiene un componente psicológico importante porque las personas obtienen utilidad al tener cosas que le dan placer y al evitar cosas que les causan dolor. Sin embargo, en el análisis económico, la utilidad se emplea con mayor frecuencia para resumir la jerarquización de preferencias de las canastas de mercado. Si comprar tres libros hace que una persona sea más feliz que al comprar una camisa, entonces se dice que los libros le dan a la persona más utilidad que la camisa (Pindyck y Rubinfeld 1999, 95). En otros términos, la utilidad es el poder que poseen las cosas de ser capaces de servir al hombre en una forma u otra. Si la cosa más insignificante y aún la más incómoda, como es una toga, tiene utilidad (uso al cual se la destina, cualquier que sea) es posible asignarle un precio. Este precio es la medida de la utilidad que los hombres juzgan que tiene la cosa, de la satisfacción que derivan de su consumo, ya que no tratarían de

consumir esta utilidad si pudiesen adquirir, por el mismo precio, otra cosa que les produjese mayor satisfacción (Dupuit 1974, 320).

La utilidad de todo cuanto se consume varía según la persona que hace el consumo. Cada consumidor asigna una utilidad diferente a la misma cosa, de acuerdo con la cantidad y calidad que pueda consumir. Así pues, todos los productos tienen una utilidad diferente, no solo para cada consumidor, sino para cada uno de los deseos en cuya satisfacción se emplea (Dupuit, 1974).

En conclusión, existe una ventaja de utilizar la “utilidad” de un objeto como el máximo sacrificio que cada consumidor estuviese dispuesto a hacer para adquirir el objeto, ya que sería muy difícil medir rigurosamente la cualidad que tienen las cosas para satisfacer las necesidades del hombre; sería muy difícil determinar cuál hambre es mayor: la de un hombre rico que estaría dispuesto a dar un millón por una pieza de pan, o la del hombre pobre, que, no teniendo más que dar, arriesgaría su vida por el (Dupuit 1974, 327).

Sin embargo, si aceptamos estas definiciones sin reservas y las generalizamos, podemos cometer errores serios en la medición de la utilidad de muchas cosas que requieren un tratamiento diferente. Veamos un ejemplo:

Si es deseable saber cuál es la utilidad de una autopista en específico, en primera instancia, podemos tomar como referencia cuál es el precio por el que pagan las personas para transitar en ella. Aplicando los conceptos anteriores, podría afirmarse que las personas que usan dicha autopista y que pagan \$50, la utilidad de esa autopista es de 50; los automovilistas no pagarían esa suma si no recibiesen una satisfacción equivalente. Por lo tanto, \$50 es la medida de esa utilidad. Un momento de reflexión bastará, sin embargo, para poner de manifiesto el error de este razonamiento. Si la sociedad o los usuarios de dicha autopista pagan \$50 por el servicio, ello prueba solo una cosa: que su utilidad es por lo menos de \$50. Pero puede ser 40, 60 o más; no lo sabemos. Si tomamos como referencia la cifra anterior (y no como límite inferior) de una

cantidad cuya magnitud exacta no conocemos, estaremos actuando como una persona que desea medir la altura de una pared en la oscuridad y al ver que no puede alcanzar con su brazo la parte superior exclamará: “esta pared mide dos metros de alto, porque de otro modo mi mano alcanzaría por encima de ella”. Si se dijese que la pared mide por lo menos dos metros de altura, estaríamos de acuerdo; pero si se afirma que esa es la altura precisa, ya no estaremos de acuerdo. En esta lógica, aunque el precio es la medida del valor de las cosas, y su valor es la medida de la utilidad que se les asigna, sería absurdo llegar a la conclusión de que, aumentando forzosamente su precio, puede aumentarse su utilidad. Por lo tanto, el precio es solo un índice de la utilidad que los hombres reconocen en una cosa u objeto (Adaptado de Dupuit 1974, 321).

## **1.2. De la naturaleza en sí misma a la naturaleza de la valoración económica de los recursos naturales y los servicios ambientales**

Una característica de muchos bienes y males ambientales es el hecho de que no tienen mercado, por lo menos en el sentido normal. Los bienes libres, los bienes que no se reconocen en el mercado como el aire puro que no se compra ni se vende en el mercado, como ocurre también, en general, con los panoramas hermosos, la vida silvestre y la naturaleza virgen, aunque en algunos casos pagamos por verlos son ejemplos de esta situación (Pearce 1985, 43). En este sentido, se ha pensado, en general, que los bienes ambientales tienen un *precio efectivo* igual a cero simplemente porque no hay mercado. Lo cierto es que los bienes ambientales sí tienen un “precio”, aunque no se observe tal precio en el mercado<sup>3</sup>. En realidad, este precio es positivo por la escasez de los recursos naturales, la destrucción y el deterioro del ambiente biofísico y el agotamiento de los bienes y funciones de la naturaleza.

---

<sup>3</sup> Este tipo de bienes y servicios tienen un precio aunque no sea en la forma tradicional de entenderlo como lo aprendimos en nuestras clases de economía. Esto es así porque el deterioro y/o pérdida de la base biofísica de los recursos naturales implica menor disponibilidad de agua, disminución en la calidad del aire, agua y suelo, menos espacios estéticos, etc. En este sentido, es factible afirmar que, efectivamente, hay y se paga un precio por ciertas acciones nuestras que son negativas y que de alguna forma, más tarde que temprano, terminaremos pagando, por ejemplo, tarifas más altas por el agua potable ante una menor disponibilidad del recurso.

### 1.3. Valoración monetaria de los bienes y funciones de la naturaleza

*La naturaleza es finita; su valor es infinitamente incalculable.*

*fx*

#### 1.3.1. Antecedentes

La hipótesis sugerida es que el problema de fondo al que se enfrenta la conservación y preservación de la naturaleza es que carece de valor en el estricto sentido económico y social. Los problemas del deterioro ambiental como la deforestación (que disminuyen la capacidad del sistema para soportar nuevos choques, la disponibilidad de bienes y servicios derivados de los bosques y selvas) exhiben costos marginales crecientes no solo en términos económicos, sino también sociales y ecológicos. Pretender que esos costos son de cero, equivale a un uso irracional y, en consecuencia, a la pérdida y agotamiento de los bienes y servicios de la naturaleza como lo ha sido hasta nuestros días.

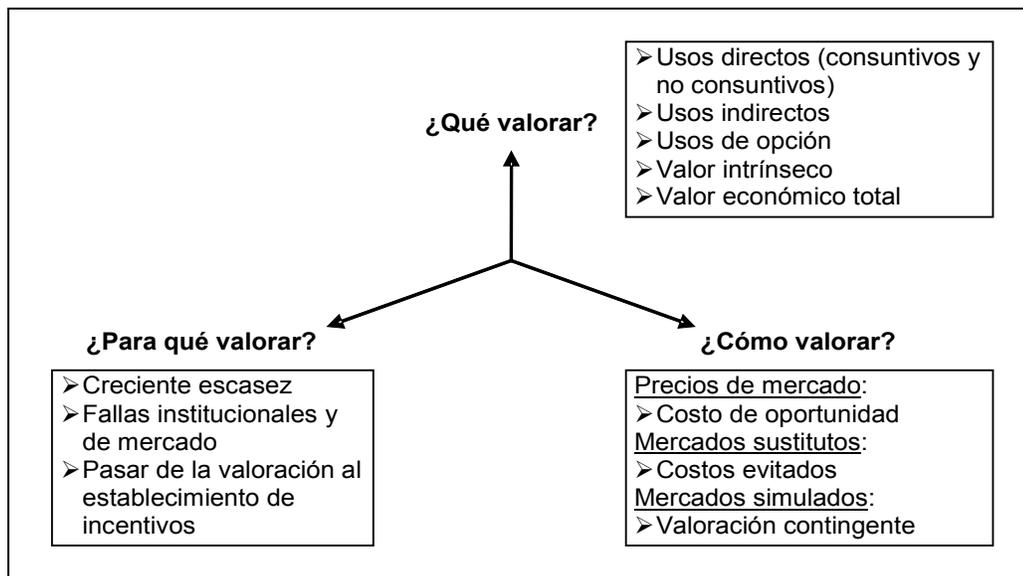
En esta perspectiva, no basta solo el reconocimiento implícito que representan los ecosistemas; es preciso y necesario su reconocimiento explícito en términos sociales y, sobre todo, económico.

Una cuestión importante a destacar en este tema es: no se trata de monetizar todo cuanto existe en el mundo natural, ni tampoco valorar en sí mismo a cada elemento de un ecosistema en particular o en conjunto. No se valora en sí mismo a los procesos de la naturaleza y tampoco el tiempo que le tomó desarrollarse en cada una de sus partes o conjuntamente; sólo se cuantifica el valor de los beneficios que el ser humano se apropia de un sistema natural en específico a través de sus bienes y servicios ambientales. En este sentido es posible que asignando valores monetarios podamos revertir, o al menos, aminorar los impactos y efectos negativos en los ecosistemas. Aquí, la valoración económica que se haga de los bienes y servicios ambientales, no será en sí mismo un fin, sino tan solo un camino para llegar a un objetivo concreto como puede ser la conservación y/o el uso racional que se haga de estos bienes y servicios.

### 1.3.2. ¿Cuál es el significado de valorar económicamente el medio ambiente y sus componentes?

Los distintos componentes tangibles e intangibles del medio ambiente nos proporcionan bienes y servicios que satisfacen un cierto nivel de utilidad a través de distintas formas (usos directos consuntivos y no consuntivos, usos indirectos y usos de opción). Sin embargo, su uso ineficiente e irracional está limitando o debilitando esta situación. Por mucho tiempo se estableció que la naturaleza era inagotable. Pero ahora esto no es así. Por el contrario, la conservación de los espacios naturales o ecosistemas implican un precio y/o un costo (un valor económico o monetario). Para hacer patente este valor, la valoración económica es una herramienta muy útil dentro de la economía ambiental.

**Figura 1.1. Dimensiones conceptuales de la valoración económica del medio ambiente**



Fuente: Vega, 1999.

Para tener una idea más comprensible del concepto definamos que significa valorar el medio ambiente y sus componentes tangibles e intangibles.

Hoy en día, es común el debate en torno a la valoración económica del medio ambiente. En efecto, hay quienes piensan y critican que cómo es posible valorar o asignar valores monetarios al canto de un ave, el proceso de la polinización de las plantas, un paisaje hermoso como un atardecer, etc.; para muchos, esta idea les parece incorrecta, e incluso inmoral. Sin embargo, es preciso hacer una aclaración fundamental. Debe tenerse presente que cuando se desea estimar el valor de un bien o servicio ambiental, no se está colocando o estableciendo un “precio” a dicho servicio, debido al valor intrínseco que posee. Es decir, no se valora el servicio ambiental *per se*. Hecha esta aclaración, veamos que significa la valoración del medio ambiente.

La valoración ambiental consiste en un conjunto de técnicas y métodos que permiten medir las expectativas de beneficios y costes derivados de alguna de las siguientes acciones:

1. Uso de un activo ambiental,
2. Acciones que derivan en una mejora ambiental y
3. Por la generación de un daño ambiental.

De lo anterior, se pueden presentar dos resultados: una mejora o una pérdida de bienestar individual o colectivo. De esta manera, lo que se pretende es obtener una medición monetaria de la ganancia o pérdida en el bienestar que una persona experimenta a causa de una mejora o un daño a través del uso directo de un activo ambiental y por una acción positiva o negativa que ésta experimenta o vaya a experimentar en el medio ambiente (Azqueta, 1994; Cuerdo y Ramos, 2000; Herrador y Dimas, 2000). En otras palabras, la valoración económica trata de determinar un valor económico a través de las preferencias que las personas tienen sobre el medio ambiente por medio de su disposición a pagar, es decir, la importancia que concede la persona a las funciones que el entorno desempeña, en un contexto en el que ésta no la revela explícitamente. Dicho “valor” se expresa en dinero, debido a que en el mercado estas preferencias se expresan en precios de mercado medidos en dinero. Para lograr este resultado se apoya en métodos directos e indirectos.

Ahora bien, existen tres cuestiones teóricas esenciales (y bastante problemáticas) que rodean el intento de valorar económicamente al medio ambiente. En primer lugar, la obtención de una medida monetaria del cambio en el bienestar individual asociado a una variación de la calidad ambiental. En segundo lugar, la agregación de esas valoraciones individuales y, finalmente, la definición del valor económico total a estimar (Cuerdo y Ramos 2000, 222).

En el caso de la obtención de la unidad monetaria, esta representa el caso más problemático en este proceso. Sin embargo, a la hora de expresar en dinero los cambios subjetivos en el bienestar individual, la economía ambiental plantea diversas opciones. Destacan el excedente del consumidor, la variación compensatoria, la variación equivalente, el excedente compensatorio y el excedente equivalente (Azqueta, 1994). Con fines prácticos solo abordaremos la variación compensatoria y la variación equivalente.

#### **1.3.2.1.Variación compensatoria (VC)**

En una mejora ambiental, la VC es la cantidad máxima de dinero que se debiera quitarle a una persona para dejarla en el mismo nivel de utilidad que tenía antes de experimentar la mejora. La forma de hacer patente este objetivo es a través de la Disposición A Pagar (DAP) de esa persona por beneficiarse de esa mejora ambiental. En una pérdida ambiental, por el contrario, la VC es la cantidad mínima de dinero que aceptaría una persona por sufrir el deterioro, de forma que, tras la compensación, se quedaría con el mismo nivel de utilidad que tenía antes de experimentar la pérdida ambiental. Se equipara con la Disposición A ser Compensado (DAC) de esa persona por tolerar esa pérdida ambiental (Azqueta, 1994).

En la VC, la DAP es menor que la DAC. La visión que se tiene de las pérdidas es distinta de la de las ganancias. Ello es así porque es común que en la realidad se valore más los beneficios por pérdidas o agotamiento que en términos de una mejora de la

calidad ambiental; en otras palabras la conservación no es competitiva con una actividad económica. Por otro lado, en la VC, la mejora o la pérdida ambiental ya se ha producido o se está produciendo, y se trata de estimar el monto de compensar a quien ya la disfruta por lo que perdería si se le retirase la mejora, y a quien ya la ha sufrido por tolerar la pérdida ambiental. En este sentido la VC es *expost* a una variación de la calidad ambiental).

### **1.3.2.2.Variación equivalente (VE)**

En una mejora ambiental, la VE es la cantidad mínima de dinero que aceptaría una persona por renunciar a una mejora, de forma que, tras recibir esa VE, se quedaría con el mismo nivel de utilidad que tendría si disfrutase de la mejora efectivamente. Se equipara con la DAC de esa persona por renunciar esa mejora ambiental. Por otra parte, en una pérdida ambiental, la VE es la cantidad máxima de dinero que estaría dispuesta a pagar una persona para quedarse en el mismo nivel de utilidad que tendría una vez experimentada la pérdida ambiental, pero evitando que ésta se produzca. Se equipara con la DAP de esa persona para prevenir la pérdida ambiental (Azqueta, 1994).

En la VE, la mejora o la pérdida ambiental no se ha producido todavía, y se trata de estimar el monto equivalente a la mejora a la que se renuncia, y a la pérdida ambiental que se evita. En este sentido, la VE es *ex ante* a una variación de la calidad ambiental.

### **1.3.3. ¿Por qué valorar económicamente los diversos componentes de la naturaleza?**

#### **1.3.3.1.La justificación del mercado**

La diferencia de valores privados y valores sociales por la presencia de fallos de mercado (externalidades de costo cero y bienes públicos y libres), la falta o deficiencia en los derechos de propiedad (sistemas de propiedad poco eficientes como los

recursos de libre acceso), la falta de políticas públicas o su poca eficacia, la falta de un reconocimiento social y económico, entre otros, destacan como causas posibles en relación al deterioro y el agotamiento de los bienes y servicios de la naturaleza.

Al respecto, el análisis neoclásico en relación al deterioro de la calidad ambiental sugiere que el problema clave con el medio ambiente es que al no tener precio (precio cero) y una ausencia de mercados se enfrenta a una sobredemanda. El resultado inevitable es que el sistema de precios del mercado no puede proporcionar ninguna indicación con respecto al valor del mismo. Por ejemplo, si alguien utiliza el cauce de un río para verter en él sus desechos, es porque no hay o no se aplica ninguna restricción o porque el recurso está infravalorado. Esta situación conlleva a que este recurso sea considerado gratuito, a que su uso o consumo no tenga ningún coste, y a que se produzca la sobreexplotación correspondiente. El caso contrario, cuando una persona desea protegerse del frío, puede comprar un abrigo: al hacerlo, ella y el mercado emiten información. Para el caso de la persona, el valor que representa estar abrigada, cómoda o elegante. Sin embargo, si esta persona quisiera mejorar su nivel de bienestar elevando la calidad del aire que respira, o reduciendo el nivel de ruido que tiene que soportar, no encontraría que tiene un mercado explícito en el que pudiera adquirir directamente estos bienes y servicios: no hay un mercado donde se pueda comprar calidad del aire, como tampoco un precio explícito para ella (Azqueta 1994, 7). La conclusión que se deriva es que la mayoría de los bienes y servicios de la naturaleza operan en un sistema con una información incorrecta sobre su "valor real" (beneficio potencial en términos de bienestar personal y social). A final de cuentas esto es lo que genera ineficiencia en el uso y distribución de los recursos. La conclusión, a manera de respuesta al problema planteado, es la fijación de precios a los componentes del medio ambiente.

### **1.3.3.2.El mercado y los derechos de propiedad**

Azqueta (1994) citando a (Burrows, 1980) comenta que los precios del mercado han sido caracterizados como los precios de los derechos de propiedad. Solo aquello sobre

lo que se tiene un derecho de exclusión puede ser objeto de compraventa. Si esto es así bastaría con definir derechos de propiedad sobre el medio ambiente en favor de alguien, para que el problema estuviera solucionado: el dueño de los derechos de propiedad se encargaría de cobrar el precio correspondiente. Sin embargo, bastará ser un poco perspicaz para cuestionar este argumento. A continuación se presentan tres observaciones al respecto (Azqueta, 1994).

1. Comúnmente, se señala que los recursos de uso común están destinados a la ruina (tragedia de los comunes). Sin embargo, el hecho de que los derechos de propiedad bajo este régimen sean colectivos y no privados no significa forzosamente que los recursos se terminen; el argumento de la tragedia de los comunes aplica más bien a los casos donde se presenta el libre acceso.
2. En situaciones donde es conveniente o eficiente explotar un recurso en términos económicos no significa que sea lo ideal en términos sociales y ecológicos. Por ejemplo, para el caso de un bosque, si se llegara a la conclusión de que es mejor talarlo, vender toda la madera e invertir los beneficios resultantes en otra actividad, olvidándose de su posible repoblación<sup>4</sup> se perderían bienes y funciones propias del ecosistema.
3. Por la validez y los límites prácticos del Teorema de Coase, ya que depende de unos supuestos tremendamente restrictivos, casi imposibles de encontrar en la práctica: ausencia de costos de transacción, número pequeño de agentes, etc. En consecuencia, independientemente de la validez del Teorema de Coase, no es de esperar que la institucionalización de unos derechos privados de propiedad sobre el medio ambiente, y la consiguiente creación de un mercado para intercambiar sus servicios, resuelva el problema.

De lo anterior se puede concluir en un punto interesante: la necesidad de valorar estos servicios, para tomar decisiones racionales en términos del mercado y fuera del

---

<sup>4</sup> Esto se puede presentar en los casos donde la tasa esperada de crecimiento de los árboles multiplicada por los precios esperados de la misma, que es lo que le está produciendo el dinero invertido en el bosque, sea menor a la tasa de interés de la economía (que refleja la rentabilidad de las inversiones alternativas).

mercado; no solo económicos, sino en la toma de decisiones relacionadas con la política pública y el desarrollo de la acción social.

### **1.3.4. ¿Qué da valor al medio ambiente y sus componentes?**

Actualmente, un punto importante y a la vez polémico en la valoración económica de los bienes y servicios de la naturaleza es el aspecto ético. Luego entonces, cuando se pregunta qué o quién da valor a la naturaleza no parece algo sencillo de definir.

En el rango de las percepciones éticas sobre el valor o importancia de la naturaleza, en un extremo se encuentran las consideraciones éticas antropocéntricas y en el otro extremo las consideraciones éticas ecocéntricas. La ética ecocéntrica, postula que el valor de la naturaleza es incalculable, al menos en términos económicos; por otra parte, la visión antropocéntrica, de alguna manera concede al ser humano el derecho a valorar las cosas.

#### **1.3.4.1. La ética antropocéntrica y utilitarista**

La ética antropocéntrica da la supremacía al hombre sobre la naturaleza. Esta visión que representa la postura convencional, acorde con una tradición cultural que ha colocado a la persona en el centro del cosmos, afirma que es precisamente la especie humana quien da valor al resto de los componentes y, en función de quién, éstos lo adquieren. El ser humano es, por tanto, el único sujeto del derecho fundamental: no sólo tiene valor inmanente, sino que está revestido asimismo del derecho a decidir qué otros seres o cosas tienen valor y que tipo de valor. De acuerdo con esta postura, si la biosfera tiene valor es, exclusivamente, porque el ser humano ha decidido otorgárselo, bien porque satisface sus necesidades, bien por cualquier otro motivo. El resto de los seres vivos e inanimados tendrían, pues, un valor intrínseco o extrínseco, pero en cualquier caso *derivado*, y a menudo *instrumental*: en tanto, en cuanto y en la medida en que se lo dan las personas (Azqueta, O. D. 2002, 55).

En este sentido, Azqueta (2002) resalta tres vertientes de la ética antropocéntrica:

- La más generalizada es la *utilitarista*, que pone énfasis en el *bienestar* de los individuos como criterio de demarcación de los distintos valores y, en consecuencia, otorga valor a todo aquello que contribuya positivamente al bienestar de la persona.
- La *ética de la perfección*, que se interesa no tanto en lo que las cosas representan para el bienestar de las personas, sino en los *logros* de estas mismas personas: desarrollo del conocimiento, de la cultura, de la expresión artística, etc. En este caso el valor de la naturaleza, y de su preservación, vendría dado por su contribución, indispensable, a la consecución de estos logros.
- La *ética de la virtud*, que pone el énfasis en la corrección moral del *comportamiento* como exponente de un carácter apropiado. En este sentido, determinadas actitudes con respecto al medio natural serían moralmente condenados precisamente como reflejo de un comportamiento no adecuado.

El enfoque económico dominante, por supuesto, se basa en la vertiente utilitarista y, por tanto, pasa por alto toda preocupación moral o ética por la conservación de los sistemas naturales. En este sentido, el objetivo ético consiste, en última instancia, en maximizar la utilidad total neta al ignorar al mismo tiempo, la significación resultante de pérdidas y ganancias. De esta forma, el ambiente se considera como una colocación de bienes y servicios que tienen un valor *instrumental* para los individuos. En otras palabras, los bienes y servicios ambientales solo tienen valor por su utilización directa o indirecta. Por esta razón, el enfoque económico convencional de los recursos naturales y del ambiente es utilitarista y antropocéntrico (Corona 2000, 90).

Otra consideración importante que se deriva de este tema es que el valor de los bienes y servicios ambientales deben medirse con el auxilio de las preferencias individuales (de la utilidad que perciben del consumo de este tipo de bienes y servicios). Es decir, los individuos expresan sus preferencias al dar a conocer las evaluaciones de su consentimiento para pagar o recibir sobre un mercado efectivo o ficticio. Sin embargo, si tenemos presente que la mayoría de nuestras decisiones están en función de la utilidad que obtenemos de los bienes y servicios y, que dicha utilidad, generalmente, se maximiza en el corto plazo se deriva un problema aún mayor: la asignación de los recursos en el tiempo y, en específico, la asignación de los recursos intergeneracionales. La justificación a este problema del enfoque neoclásico de la economía considera que es imposible conocer las preferencias de los individuos que pertenecerán a las generaciones futuras. En este sentido, esta es la razón por la que no existe preocupación por ellas, ya sea en la evaluación de bienes y servicios ambientales o en el procedimiento de actualización al que se recurre frecuentemente en análisis de recursos naturales y del ambiente (Corona 2000, 90-91).

#### **1.3.4.2. La ética ecocéntrica o biocéntrica: la ecología profunda, la hipótesis de Gaia y la ética de la tierra**

Las consideraciones geocéntricas dan la supremacía de la naturaleza sobre el hombre. En esta visión, la naturaleza lo es todo y el hombre es solo una parte que no tiene derecho a destruirla.

Una vertiente de esta posición lo representa la *ecología profunda*. Este paradigma dice que ningún aspecto consuntivo de la biosfera debe ser tocado por las actividades del hombre, salvo en caso de urgencia, ya que el hombre no posee ningún derecho sobre los recursos naturales. Por el contrario, los elementos no humanos poseen derechos que el hombre debe respetar. Las consideraciones éticas se extienden así a la naturaleza entera y valen para siempre. En la relación hombre-naturaleza, esta corriente considera a la naturaleza en primer lugar, y en seguida al hombre. La naturaleza es entonces un concepto grande y agotable, con esencia metafísica que se

desprende exclusivamente de lo cualitativo. El hombre debe someterse a ella en sus actividades políticas, morales o económicas (Corona, 2000). Una contribución importante de la ecología profunda ha sido privilegiar la protección de los hábitats naturales y de las especies silvestres por encima del hombre (Martínez y Roca, 2001).

Otra vertiente es la *hipótesis Gaia*. El aporte de esta corriente se fundamenta en el surgimiento de los problemas ecológicos a escala planetaria y considera a la tierra como un inmenso organismo capaz de emitir reacciones de adaptación que sobrepasan la acción del hombre. La idea fundamental de Gaia es que la tierra representa algo que sobrepasa en importancia a los grupos humanos que viven allí: la tierra es en sí misma un gigantesco organismo vivo (de ahí su nombre Gaia, que corresponde al de la diosa griega de la tierra), capaz de autorregularse y de ajustarse a sí mismo a choques exógenos. En el límite del hombre, que no es sino una parte ínfima de Gaia, podría pagar los costos de esta regulación y desaparecer para siempre si ello depende de la sobrevivencia de Gaia. Sin embargo, puede pensarse que el hombre no puede ni quiere arriesgarse a tal supuesto (Corona, 2000).

Finalmente, la *ética de la tierra* sostiene que la naturaleza no humana tiene un valor intrínseco, inherente, y posee, por tanto, derechos morales y naturales (Azqueta 1994, 12, citando a D. Pearce). Su fundador Aldo Leopold fue un naturalista e ingeniero forestal que se preocupó por la naturaleza. El pasó de una visión *conservacionista* (mantener la naturaleza de forma que pueda seguir proporcionando recursos a los seres humanos), para adoptar un enfoque decididamente *preservacionista* (conservar la naturaleza *per se*, sin necesidad de consideraciones utilitaristas: los pájaros deberían seguir existiendo por puro derecho biótico, sin tener en cuenta la presencia o ausencia de ventajas económicas para nosotros, los depredadores son miembros de la comunidad, y ningún interés especial tiene derecho a exterminarlos, en nombre de un beneficio real o imaginario. En este sentido, la postura de Leopold sobre el derecho a la existencia de la tierra responde a dos cosas. Por un lado, un sentimiento de connaturalidad y simpatía con respecto al resto de los seres vivos. Por otro, al temor y el miedo al desconocimiento con respecto a los efectos que la actividad incontrolada del

ser humano puede acarrear sobre el medio natural. En conclusión, una ética de la tierra, no impide la alteración, la gestión y el uso de los recursos (el suelo, el agua, las plantas, los animales) pero afirma su derecho a continuar existiendo (Azqueta 2002, 59).

En el intento por valorizar beneficios tangibles e intangibles que nos brinda la naturaleza, dejando de lado cualquier preposición ética, es válido cuestionar qué puede ser más ético, internalizar nuestros impactos negativos en el medio ambiente o simplemente no hacer nada y continuar con una actitud irracional.

### **1.3.5. ¿Quién expresa los valores de la naturaleza y sus componentes?**

Desde un punto de vista antropocéntrico, la naturaleza a través de sus bienes y servicios representan un valor porque cumple una serie de funciones que afectan positivamente al bienestar de las personas que componen la sociedad (Azqueta, 1994). Ahora bien, ¿quién da valor al medio ambiente? En otras palabras, se trata de delimitar quién o quienes pueden o deben exigir que las potenciales modificaciones de su bienestar que supone un cambio de la calidad ambiental sean tenidas en cuenta a la hora de tomar decisiones. Este tema es relevante ya que en la actualidad es frecuente que en los casos en los que actividades nocivas o positivas para el medio ambiente se originan en un grupo social determinado o un país, mientras que las consecuencias las padecen otros lugares o personas que incluso no han nacido (Azqueta 1994, 13). Como vemos esta cuestión entraña dos cosas importantes: *la frontera en el espacio* (el aspecto intrageneracional) y *la frontera en el tiempo* (el aspecto intergeneracional).

Por un lado, el detalle con la frontera en el espacio tiene que ver con la apropiación de los recursos, es decir, ¿los recursos naturales son patrimonio local, nacional o patrimonio de la humanidad? En términos generales, lo que se deriva de este problema, a su vez, tiene que ver con el disfrute o beneficio de los recursos naturales<sup>5</sup> y también con los costos implícitos de un aprovechamiento irracional dichos

---

<sup>5</sup> Al respecto, un ejemplo lo representa la explotación de los recursos naturales por parte de empresas trasnacionales en territorios que originariamente pertenecen a comunidades locales.

recursos. Un ejemplo bien conocido es el de llamada contaminación transnacional o transfronteriza que es originada en ciertas regiones y sus impactos (la lluvia ácida, por ejemplo) la padecen otras regiones donde no se generó la actividad nociva (Azqueta 1994, 13).

Por otra parte, está el problema de la frontera en el tiempo. El planteamiento del tiempo se resume en torno a los derechos y costos para las generaciones futuras. Este problema es relevante, ya que muchas de las decisiones sobre el uso de los recursos naturales que hacemos hoy van a tener consecuencias que afectarán a quienes aún no han nacido, además genera relevancia en el sentido de ¿hasta que punto han de ser tenidos en cuenta sus intereses? Y ¿cómo hacerle si no están aquí para expresarlos? (Azqueta, 1994). Estas cuestiones, deben, en consecuencia, estar presentes en nuestro análisis y en nuestra actitud en relación al uso de los recursos naturales, pues solo de esta manera podremos, de manera implícita, favorecer los intereses de las generaciones futuras.

### **1.3.6. ¿Cómo se expresan los valores de los bienes y servicios del medio ambiente?**

En una sociedad como la nuestra, suele ser el *mercado* el que informa sobre el valor de una gran cantidad de bienes y servicios, y el que organiza en consecuencia su proceso de producción y distribución. Tendría sentido, por tanto, tratar de descubrir el valor asociado a los distintos estados de la naturaleza entre los que hay que optar, y que difieren en cuanto a la calidad ambiental de cada uno de ellos, utilizando para ello la misma lógica que emplea el sistema de mercado para valorar el resto de bienes y servicios que quedan bajo su dominio. No por ello se trata, en efecto, de permitir que sea el mercado el que decida la calidad ambiental con la que la sociedad quiere convivir: pues precisamente, el gran culpable del deterioro ambiental actual ha sido el mercado, al ser incapaz, entre otras cosas, de proporcionar información sobre el valor de la biosfera. Lo que se plantea ahora es la posibilidad de utilizar la lógica inherente a este sistema para aplicarla al ámbito del medio ambiente, y descubrir así el valor de la calidad ambiental a la que la sociedad desearía encaminarse (Azqueta, D. 2002: 77).

El análisis económico nos permite definir cómo podemos asignar valores a los beneficios que obtenemos de los bienes y servicios ambientales. Teóricamente, los consumidores son los que determinan la estructura productiva y distributiva a través de sus preferencias (incluido el nivel de calidad ambiental). Esto es así si aceptamos y partimos del *principio de la soberanía del consumidor*. Este principio nos dice que las personas son los mejores jueces de su propio bienestar, es decir, saben qué les conviene y lo que no (Azqueta, 1994; Azqueta, 2000). Partiendo de este supuesto, existen dos formas posibles de cómo podemos abstraer el valor de las preferencias de los consumidores o usuarios de los bienes y servicios ambientales. Por un lado están las preferencias reveladas y por el otro las preferencias declaradas.

### **1.3.7. ¿Cuál es la utilidad o la importancia de asignar valores al medio ambiente?**

Dada la creciente degradación, escasez y agotamiento de los bienes y servicios ambientales, es preciso dimensionar los costos de su uso irracional (saber que la contaminación y la degradación cuesta) para obtener mejores resultados en materia de conservación y preservación de tales bienes y servicios. En otras palabras, lograr que los costos privados y los sociales se igualen.

De esta manera, en defensa de la valoración monetaria cabe destacar lo siguiente. Por un lado la valoración monetaria aporta información adicional, proporcionando un criterio no excluyente a la hora de tomar decisiones. Por otra parte, entienden que en términos prácticos el dinero es el mejor medio de medir, y mucho más cuando se trata de expresar preferencias y variaciones en el bienestar (Cuerdo y Ramos 2000, 241-242). En este sentido, para la economía neoclásica, la razón por la que se usa el dinero como unidad de medida es que todos expresamos nuestras preferencias día a día en estos términos. Contra este argumento, sin embargo, es preciso decir que no se afirma que sea lo mejor o lo más deseable.

Otro aspecto favorable que puede derivarse de la valoración económica es que a través de la asignación de valores monetarios que puedan revelar las preferencias de los consumidores o usuarios de los mismos, se pueda lograr una asignación eficiente de los recursos humanos, económicos, financieros y tecnológicos y resultados deseables en términos de la conservación. En este sentido, para el caso de la conservación, las estimaciones de valores monetarios para la misma, implicaría que este concepto representará un uso competitivo de los bienes y servicios ambientales, con lo que al final, se obtendrían resultados favorables en términos económicos, sociales y ecológicos.

También puede destacarse que la valoración económica de los recursos naturales y servicios ambientales puede conducir a un mejor diseño y/o fortalecimiento de los instrumentos de la política ambiental con la finalidad de lograr una gestión eficiente y eficaz de los recursos naturales. En este sentido, una forma de lograr esto es a través del diseño de incentivos económicos para internalizar los costos ambientales y que aquellos que hacen uso del medio ambiente paguen por ello (instrumentos de política ambiental: impuestos verdes, derechos, aprovechamientos, cuotas).

Adicionalmente, la valoración económica del medio ambiente representa la posibilidad de hacer patente o cuantificables los beneficios mayores de un uso racional o de la conservación y/o preservación de los espacios naturales en relación a los beneficios de su pérdida. Sin embargo, una cuestión, en apariencia sencilla, asume una gran dificultad porque implica juicios de percepción subjetiva de tipo sociocultural, ecológica, económica o ética.

#### **1.3.8. ¿Cuáles son las limitaciones y restricciones de valorar el medio ambiente?**

Las limitaciones y críticas de la valoración económica de los bienes y servicios ambientales entrañan consideraciones éticas, sociales, ecológicas y económicas.

Leff (2002) señala que la reintegración de la naturaleza en la economía enfrenta el problema de traducir los costos de conservación y restauración, así como los potenciales ecológicos en una medida homogénea de valor, actualizable y homologable con los precios de mercado. La valoración de los recursos naturales está sujeta a temporalidades ecológicas de regeneración y productividad que no corresponden con los ciclos económicos; asimismo, los valores e intereses sociales que definen la significación cultural, las formas de acceso y los ritmos de extracción y transformación de los recursos naturales, constituyen procesos simbólicos y sociales, de carácter extraeconómico, que no se traducen, ni se reducen, a valores y precios de mercado. En este orden de ideas, para este autor, no existe un instrumento económico, ecológico o tecnológico capaz de calcular el valor real de la naturaleza en la economía. Estos dependen de percepciones culturales, derechos comunales e intereses sociales que se establecen fuera del mercado. Así, la internalización de los costos ecológicos y de las condiciones ambientales de la producción, implica la necesidad de caracterizar los procesos sociales que determinan el valor de la naturaleza (Leff 2002, 59). En este sentido, considerando la imposibilidad de reducir los procesos ambientales a valores de mercado, que se desprenden del principio de la inconmensurabilidad no pueden existir precios “ecológicamente correctos” sino tan solo precios corregidos por indicadores monetarios.

Para Cuervo y Ramos (2000), en primer lugar, el esquema natural dentro del que se inscribe la valoración monetaria de costes y beneficios ambientales es el análisis coste-beneficio (ACB) y el principal argumento que tiene a esgrimirse a favor del ACB es que en primer lugar, existe incertidumbre sobre las consecuencias: es decir, no es posible conocer todos los costes y beneficios reales, y en ausencia de información probabilística el ACB se convierte en un mero análisis de sensibilidad en diversos escenarios (lo que reduce mucho su “efectividad”). Además, el ACB es incapaz de captar la complejidad de los ecosistemas y su interdependencia de los sistemas económicos (Cuervo y Ramos 2000, 238-239). Por ejemplo, si esta técnica se aplica a un proyecto en específico, el resultado puede concluir que el proyecto es rentable, pese

a un deterioro del medio ambiente que a su vez tenga consecuencias perjudiciales sobre la esfera económica, la sociedad y el ecosistema en sí.

En segundo lugar, Cuervo y Ramos (2000) citando a D. Pearce comentan que el ACB se enfrenta al problema de la elección de la tasa de descuento para actualizar el valor de costes y beneficios futuros. Los argumentos que tradicionalmente se han utilizado para justificar tasas de descuento positivas han sido objeto de diversas críticas. Por ejemplo, se señala que la “impaciencia” o preferencia temporal puede ser irracional, en el sentido de que no contribuye necesariamente a maximizar el bienestar del ciclo vital del individuo; asimismo, se ha afirmado que la incertidumbre sobre beneficios y costes futuros puede no estar relacionada con el tiempo<sup>6</sup>.

Por otra parte, la valoración de los recursos naturales y, más aún, de los servicios ecosistémicos muchas de las veces implican juicios de valor, lo cuales no están exentos de subestimar o sobrestimar el valor de dichos bienes y servicios. Este problema se presenta porque existen procesos en la naturaleza que son irreversibles y generan incertidumbre respecto de su posible futuro. En este sentido, Corona (2000) señala que existe la dificultad para obtener precios reales que reflejen confiablemente los costos de oportunidad de la asignación elegida de los recursos, cuyos impactos se distribuyen en un futuro lejano, que son irreversibles y, más o menos, inciertos en sus consecuencias exactas (Corona 2000, 210). Adicionalmente, está la cuestión de las irreversibilidades, es decir, cómo valorar la posible pérdida de un entorno único, en el sentido de que “ninguna cantidad de dinero puede compensar la pérdida de especies o de un espacio natural. En este caso, la valoración es un juicio directo entre estados alternativos de las cosas, en el que la valoración monetaria no añade nada que haga más fácil la decisión (Cuervo y Ramos 2000, 240).

---

<sup>6</sup> El problema fundamental de las tasas de descuento en relación al medio ambiente es un problema *ético*, relativo a la equidad intergeneracional: la forma en que se valora a las generaciones futuras está sintetizada en la tasa de descuento. Consecuentemente, la elección de una tasa concreta en el ACB siempre estará sujeta a controversia (Cuervo y Ramos 2000 239-240).

Una crítica adicional respecto a las limitaciones de la valoración económica del medio ambiente es que la valoración económica del medio ambiente, no sería capaz de revertir procesos de deterioro por sí sola en la naturaleza. Esto es lo que dicta la segunda ley de la termodinámica. Es decir, la irreversibilidad de los procesos entrópicos en el planeta visto como un sistema cerrado causados por el ser humano (Daly, 1989).

Finalmente, existen dificultades relacionadas con la valoración de la calidad ambiental como: los derechos de propiedad y los usos y costumbres de los usuarios directos e indirectos referente a los bienes y servicios que se quieran valorar. Finalmente, están presentes otras limitaciones de carácter técnico: vacíos de información por mal funcionamiento del mecanismo de precios, falta de información, falta de análisis y estudios, falta de educación y capacitación, etc.

#### **1.4. Valor Económico Total (VET)**

Al momento de realizar un ejercicio de valoración económica surgen preguntas importantes. Por ejemplo, ¿a quiénes hay que tener en cuenta a la hora de valorar un bien o servicio ambiental? o ¿a quiénes hay que preguntar sobre su disposición a pagar o sobre su compensación exigida? La respuesta la podemos encontrar al derivar el VET. El valor económico total de los bienes y funciones que produce el medio ambiente es un concepto que da a entender los distintos tipos de valor que constituyen un bien ambiental (Cuerdo y Ramos 2000, 226). En otras palabras, se puede decir que el VET da una idea de lo que podría valer en términos monetarios un bien ambiental. En términos generales, el VET es la suma total del valor de uso, del valor de opción y del valor de no uso. A continuación se muestra un ejemplo de como está conformado para el caso de los bosques.

##### **1.4.1. Valores de uso y de no uso**

Dentro del valor económico total hay dos grandes divisiones: el valor de uso y valor de no uso. El valor de uso es el más elemental de todos, hace referencia a ese carácter

instrumental que, en ocasiones, adquieren los atributos de la naturaleza, y que les hace ser cosas útiles: las personas utilizan los bienes ambientales y se ven afectados por cualquier cambio que ocurra con respecto a la calidad, existencia o accesibilidad de los mismos (Azqueta 2002, 68).

A su vez, dentro del valor de uso cabe distinguir dos elementos. En primer lugar está el *valor de uso actual* (que a su vez se conforma por el valor de uso directo e indirecto), que es el más evidente y deriva de los beneficios que los usuarios directos obtienen del uso real del medio ambiente. En el caso de un parque natural, por ejemplo, éste tiene un valor de uso para aquellos que lo visitan: por esparcimiento, para estudiar la naturaleza o para cualquier otra cosa. En economía la noción de este concepto está más enfocado a lo que son los valores de uso directo, es decir, sólo aquellos que tiene un precio y que pueden ser intercambiados en el mercado, mientras que aquellos que son útiles pero que no poseen precios carecen de cierta importancia, aún cuando representen bienes indispensables para el bienestar de la sociedad tal y como son los servicios ecosistémicos.

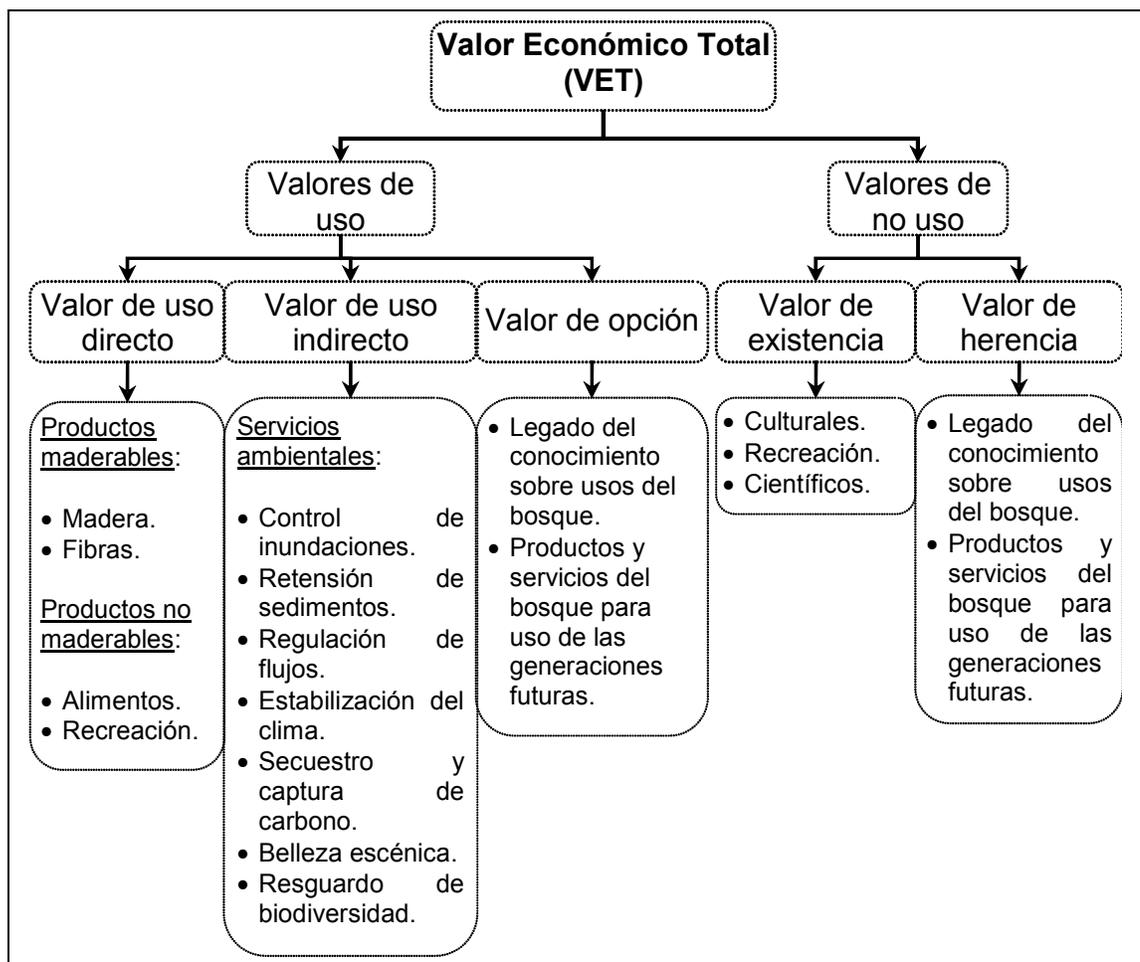
En segundo lugar, se encuentra el *valor de opción*, que se refiere al “valor que tiene no cerrar la posibilidad de una futura utilización del bien”, es decir, se “deriva de la incertidumbre que experimenta la persona con respecto a si el bien ambiental en cuestión estará o no disponible para su utilización en el futuro. En otros términos, “se trata de la expresión de una disposición a pagar por la conservación de un medio ambiente ante alguna posibilidad de que el individuo se convierta en usuario del mismo en algún momento futuro” (Cuerdo y Ramos 2000, 226-227). En este sentido, la pérdida de algún bien ambiental en particular supone una pérdida indudable de bienestar, en tanto que su preservación lo mejora o lo eleva.

Por otro lado, los *valores de no uso* están relacionados a valores que determinadas personas asignan a ciertos atributos naturales a pesar de que no lo estén o le puedan dar un uso. La característica fundamental de estos valores de no uso es que relacionan a la persona que valora, no con un objeto (el bien ambiental valorado),

sino con otras personas (cuyo bienestar es el que da valor a la preservación del bien) o entes depositarios de un valor intrínseco (Azqueta 2002, 70).

El valor más importante que se deriva de los valores de no uso es el valor de existencia, que no está relacionado con ningún uso, ni actual ni potencial del bien. El simple hecho de saber que hay bosques en determinado lugar puede ser valorado positivamente por un individuo, aunque en toda su vida no vaya a ir a visitarlo o “servirse de ellos” de alguna manera (Cuerdo y Ramos 2000, 227). Al igual que en el valor de opción, la pérdida de algún bien ambiental apreciado por las personas supone una pérdida de bienestar y su preservación la eleva.

**Figura 1.2. Categorías de los usos del bosque**



Fuente: Adaptado de Azqueta, 2002.

Son diversos los motivos que se han señalado para explicar el valor de existencia. Entre los más mencionados se encuentran (Azqueta 2002, 70):

- La *benevolencia* (el bien se valora porque se considera que amigos y parientes lo hacen: una muestra de altruismo localizado).
- La *simpatía* para con la agente afectada por el deterioro de un bien ambiental, aún cuando no tengamos ninguna relación directa con ellos: altruismo global.
- El motivo de *herencia*, o legado (el deseo de preservar un determinado bien para su disfrute por parte de las generaciones futuras: altruismo intertemporal).
- El *valor simbólico* que puede llegar a tener un determinado bien ambiental, o recurso natural, como parte de la identidad cultural de un colectivo.
- La creencia en el derecho a la existencia de otras formas de vida (animales, plantas o ecosistemas).

#### 1.4.2. **Métodos para valorar económicamente la calidad ambiental**

Como hemos visto, en la sociedad actual, suele ser el *mercado* el que informa sobre el valor de una gran cantidad de bienes y servicios. Por tanto, tratar de descubrir el valor asociado a los distintos estados de la naturaleza entre los que hay que optar, y que difieren en cuanto a la calidad ambiental de cada uno de ellos, utilizando para ello la misma lógica que emplea el sistema de mercado para valorar el resto de bienes y servicios que quedan bajo su dominio. En esta lógica, para la valoración de los impactos positivos o negativos de los bienes y servicios ambientales que afectan el bienestar de las personas, la economía ambiental sugiere diversos métodos para revelar el valor oculto de los beneficios que se obtienen y así corregir ciertas actitudes de uso inapropiadas de este tipo de bienes y servicios.

##### **1.4.2.1. Métodos de valoración indirectos**

Una distinción habitual referente a los métodos de valoración ambiental es la que se establece entre métodos indirectos y directos. Su objetivo común es descubrir las

preferencias de los individuos y traducirlas a valores monetarios. La diferencia estriba en que los primeros intentan descubrir dichos valores de forma indirecta; la idea común es que, aunque en general no existen mercados de bienes ambientales, podemos deducir indirectamente, del comportamiento de los consumidores, su disponibilidad a pagar por disfrutar de dichos bienes (Martínez y Roca 20001, 241).

Los métodos que el análisis económico proporciona para la valoración del medio ambiente buscan descubrir que importancia concede la persona a las funciones que éste desempeña. El problema estriba en que, normalmente, y dado el hecho de que estos bienes, carecen de mercado, la persona no revela explícitamente lo que para ella significa el acceso a sus servicios. Ha de buscarse, por tanto algún camino que descubra este valor. Una primera posibilidad aparece cuando se constata que muchos de los bienes o servicios ambientales se combinan con otros bienes, normales y corrientes, para producir determinados bienes y servicios o para generar directamente un flujo de utilidad. A partir de esta base es posible analizar cómo revelan las personas su valoración de los bienes ambientales, estudiando su comportamiento en los mercados reales de los bienes con los que están relacionados (*preferencias reveladas*): esta es la posibilidad en la que se apoyan los llamados métodos indirectos de valoración (Azqueta 2002, 85).

Los métodos indirectos se apoyan en relaciones que se establecen en las funciones de producción, bien sea de bienes y servicios, bien sea de utilidad entre los bienes o servicios ambientales objeto de valoración, y bienes, servicios o insumos productivos que se adquieren en el mercado. Estas relaciones pueden ser a través de dos tipos (Azqueta 2002, 86):

- Relaciones de *complementariedad*, que se establecen cuando el disfrute de los bienes ambientales, o de sus servicios, se ve potenciado por el consumo de bienes privados. Por ejemplo, para disfrutar de la observación de las tortugas galápagos en su medio natural, se necesita un pasaje aéreo o marítimo. El

método de los precios hedónicos y el método del coste de viaje se apoyan en este tipo de relaciones.

- Relaciones de *sustituibilidad*, se fundamentan cuando los bienes ambientales entran en la función de producción de bienes y servicios, o de utilidad, junto con otros insumos que pueden ser adquiridos en el mercado, y que podrían reemplazarlos en estas funciones. Por ejemplo, el agua que proporciona un río con una determinada calidad, y que utiliza una empresa de abastecimiento urbano, puede ser tratada con una serie de técnicas de depuración (que tienen un coste que viene dado, al menos parcialmente, por el mercado) cuando por las razones que sean su calidad se deteriora. El método de los costes de reposición, y los métodos basados en la función de producción, se basan en este tipo de relaciones.

#### **1.4.2.2.Métodos de valoración directos**

A diferencia de los métodos indirectos que buscan el valor a las cosas a través de las preferencias reveladas (relaciones de complementariedad o sustituibilidad entre los bienes ambientales y los bienes de mercado), los métodos directos lo hacen por medio de las *preferencias declaradas*. Así, el valor de los beneficios que se derivan de los bienes o servicios ambientales o perjuicios que son ocasionados en el medio ambiente se descubre por el comportamiento expresado de las personas. En este sentido, los métodos directos tratan de descubrir el valor que las personas conceden a los distintos recursos ambientales, simulando un mercado en el que pudieran adquirirse o transarse los derechos sobre los mismos, por tanto, cubren un espectro de valores más amplio que el de los métodos indirectos (Azqueta, 2002).

**Cuadro 1.1. Métodos de valoración ambiental. Ventajas y desventajas**

Método	Aplicación	Ventajas	Desventajas
Método de valoración contingente	Consiste en la elaboración de encuestas directas a personas afectadas, el estudio de los datos que se obtienen y su traslado a una curva de demanda derivada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basado en mercados reales.</li> <li>• Capaz de estudiar valores de no uso (valores de existencia).</li> <li>• Mide el impacto de la mejora ambiental (el resto de los métodos sólo mide impactos puntuales).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenta múltiples sesgos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estratégicos.</li> <li>- Instrumentales.</li> <li>- De hipótesis.</li> <li>- Operativos.</li> </ul> </li> <li>• Diferencias entre disposición a pagar o a aceptar una compensación.</li> </ul>
Método del costo de viaje	Consiste en relacionar un bien ambiental con los costes de acceso a él, creando un mercado hipotético que permita crear un precio del bien natural indirectamente a través de los costos de viajar hasta él, derivando así una curva de demanda del bien ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtención de resultados poco sesgada.</li> <li>• Calcular el costo de viaje no es complejo si <i>a priori</i> se delimita bien lo que incluye.</li> <li>• Especialmente útil para valorar espacios naturales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basado en mercados hipotéticos.</li> <li>• No puede estudiar valores de existencia.</li> <li>• Necesita una serie de requisitos (no contar visitas múltiples, distinguir a visitantes rápidos de quienes permanecen más tiempo, etc.).</li> <li>• Dificultad de incluir la duración de la visita (no solo el número de visitas) como variable independiente.</li> <li>• Incluir en el análisis emplazamientos alternativos al estudio</li> </ul>
Método de precios hedónicos	Establece una relación entre el precio de un bien y sus características (entre ellas las ambientales a partir de la cual deriva una curva de demanda que permite calcular el precio implícito del bien ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especialmente útil para valorar ciertos bienes ambientales de difícil valoración (calidad del aire, ruido, etc.).</li> <li>• Permite una valoración monetaria basada muy directamente en mercados tangibles (el de la vivienda, por ejemplo).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basado en mercados hipotéticos.</li> <li>• No puede calcular valores de existencia.</li> <li>• Problemas de obtención de información.</li> <li>• Problemas econométricos.</li> <li>• Problemas de medición de la variable ambiental.</li> <li>• Problemas de falta de realismo de ciertos supuestos de funcionamiento del modelo.</li> </ul>
Métodos	Se utiliza una función	• Muy útil para analizar	• Método complejo: requiere la

basados en la función de producción (costes evitados)	de dosis-respuesta para realizar una evaluación monetaria de cómo incide una mejora de la calidad ambiental en determinadas producciones, tomando esa evaluación monetaria como índice del valor de esa mejora ambiental.	determinados bienes ambientales de difícil valoración (contaminación de todo tipo) y su incidencia en la salud humana como parte de una función de producción de utilidad individual. • Permite un cálculo muy próximo al real de la mejora del bien ambiental si se realiza el estudio correctamente.	elaboración de funciones dosis-respuestas y su traslación a términos monetarios. • Posibilidad de que el enfoque no valore correctamente todos los beneficios derivados de la mejora ambiental. • Considera que los precios y el comportamiento del productor no cambian ni antes ni después de que el gobierno adopte las medidas de protección ambiental.
---	---	---	---

Fuente: Fernández y Bolaños 2002, 164-165.

### **Cuadro 1.2. Enfoques para la cuantificación de los beneficios medioambientales**

<b>Enfoques basados en curvas de demanda</b>				
<b>Preferencias directas</b>		<b>Preferencias reveladas</b>		
Valoración contingente		Precios hedónicos		Costo del viaje
<b>Enfoques no basados en curvas de demanda</b>				
<b>Basados en la función de producción</b>				<b>Otros</b>
<b>Costes evitados</b>	<b>Funciones dosis-respuesta</b>	<b>Costes de reposición</b>	<b>Costes de oportunidad</b>	<b>Comportamientos correctores</b>
Intenta medir el valor del perjuicio ambiental de una actividad por medio de los costes que se evitarían si la actividad se redujera o eliminara.	Similar al anterior. Establece relaciones entre cantidad de perjuicio emitido por una actividad y grado de mejora en la actividad receptora, siempre y cuando esto sea evaluable en términos monetarios.	Utiliza el coste de reposición o restauración de un bien ambiental como medida de los beneficios que reporta a la sociedad en su conjunto.	Se intenta evaluar la rentabilidad de un bien ambiental en función de los costes de oportunidad en que se incurriría si se destruyese. Cuando esos costes sean muy elevados la preservación del bien será deseable.	Se pretende valorar los beneficios monetarios de una acción en defensa del medio ambiente usando como <i>proxy</i> los gastos que los ciudadanos realizan en este sentido.

Fuente: Fernández y Bolaños 2002, 148.

### **1.5. La Disposición a Pagar (DAP) y la Disposición a ser Compensado (DAC)**

En ocasiones resulta interesante obtener directamente, preguntando a los afectados, el valor monetario que dan a un bien ambiental o una externalidad negativa, es decir, averiguar su DAP para obtener un bien ambiental o para evitar un perjuicio. No existe mercado para algunas cosas (o incluso es imposible que exista) pero queremos simularlo y actuar en consecuencia (Martínez y Roca 2001, 254). También podemos

usar la DAC, preguntando, a quienes sufren un perjuicio, en cuanto valoran la compensación necesaria para aceptarlo sin protestar (Martínez y Roca 2001, 250) o simplemente para estimar valores por conservación de ecosistemas representativos e importantes. En conclusión, podemos interpretar que la DAP y la DAC revelan el coste social que las personas atribuyen para evitar una pérdida de bienestar. En otras palabras, la DAP es un método de valoración económica de una externalidad negativa, mientras que la DAC es un método que nos permite valorar las externalidades positivas que genera un bien o servicio ambiental.

## CAPÍTULO II

### BENEFICIOS INTANGIBLES DE LA NATURALEZA Y EL PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES

#### 2.1. Diversidad biológica

En general, el término *biodiversidad* o *diversidad biológica* se refiere a lo que podríamos llamar “la vida en la Tierra”, pero esto significa muchas cosas. El nivel que usualmente alude el término biodiversidad es el de las especies vegetales, animales o de microorganismos que pueblan nuestro planeta. Pero hay otros dos niveles que también expresan el grado de variabilidad biológica presente en una región: el más elemental es el de la variabilidad genética que una especie presenta en las poblaciones de las que está compuesta y el más complejo es el de los ecosistemas (como un bosque de pinos, una selva o un palmar), que están conformados por las especies de plantas, animales y microorganismos que los habitan y las variables fisicoquímicas con las que interactúan (CONABIO 2006, 7). En otras palabras, por diversidad biológica se entiende la variabilidad de la vida en todas sus formas, niveles y combinaciones y se describe convenientemente, pero no exclusivamente, en términos de tres niveles conceptuales: diversidad de ecosistemas, diversidad de especies y la diversidad genética.

#### 2.2. Los ciclos biogeoquímicos

Para precisar la definición del concepto de los “servicios ambientales” es necesario mencionar la importancia de los flujos de materia y energía o los ciclos biogeoquímicos<sup>7</sup> ya que sus “productos” son, precisamente, diversas funciones ecosistémicas que

---

<sup>7</sup> Los ciclos biogeoquímicos explican como los elementos químicos abióticos del ambiente tienden a circular en los ecosistemas por rutas definidas, desde el estudio no viviente hacia los organismos, y de regreso al ambiente no vivo. Este reciclaje de elementos químicos entre los estados vivos y no vivos se conoce como ciclos orgánicos –inorgánicos o ciclos biogeoquímicos (Corona 2000, 62-63). Los ciclos del nitrógeno, del carbono, del fósforo, del azufre, del oxígeno y del agua son algunos de los ciclos biogeoquímicos.

permiten la existencia de la vida en la Tierra. Estas funciones pueden clasificarse de la siguiente manera.

**Figura 2.1. Clasificación de las funciones o servicios ecosistémicos**

<p><b><u>Soporte:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reciclaje de nutrientes</li> <li>➤ Formación de suelos</li> <li>➤ Producción primaria</li> <li>➤ ...</li> </ul>	<p><b><u>Provisión:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Alimentos</li> <li>➤ Fibras</li> <li>➤ Agua</li> <li>➤ Combustible</li> <li>➤ ...</li> </ul>
	<p><b><u>Regulación:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Regulación del clima</li> <li>➤ Regulación de flujos</li> <li>➤ Control de inundaciones</li> <li>➤ Purificación del agua</li> <li>➤ ...</li> </ul>
	<p><b><u>Cultural:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Estético</li> <li>➤ Espiritual</li> <li>➤ Educación</li> <li>➤ Recreación</li> <li>➤ ...</li> </ul>

Fuente: Millennium Ecosystem Assessment, 2005.

### 2.3. Funciones ecosistémicas y servicios ambientales

En el lenguaje común e, incluso, académico se suele equiparar los términos de “servicios ambientales” y lo que son propiamente las funciones o servicios ecosistémicos. Sin embargo, existe una diferencia conceptual importante. Las funciones ecosistémicas, son funciones derivadas de los diversos procesos de flujo de la materia y la energía en la Tierra (ciclos biogeoquímicos). Por otro lado, los servicios ambientales, representan la apropiación de beneficios económicos y socioculturales por el ser humano de las funciones ecosistémicas; reconocemos sutilmente la producción de oxígeno por las plantas, no en sí mismo al proceso de la fotosíntesis. De esta manera, los servicios ambientales representan la forma “útil” de los múltiples procesos de reciclaje de la materia y la energía en nuestro planeta. Adicionalmente, el término “servicios ambientales” se ha popularizado en un marco de valoración monetaria de los

servicios de la naturaleza para incorporarlos en el mercado. En conclusión, el concepto de los “servicios ecosistémicos” trasciende al de los “servicios ambientales”.

Para fines de este trabajo, independientemente de si se reconozcan o no cada una de las funciones ecosistémicas por la sociedad haremos referencia y uso de manera indistinta los términos de *servicios ecosistémicos* y los *servicios ambientales*.

## **2.4. Servicios ambientales**

El análisis teórico de la economía sobre el medio ambiente reconoce cuatro grandes funciones de los ecosistemas al sistema socioeconómico (Hauwermeinen, 1999; Azqueta, 1994).

1. Proporcionar recursos o materias primas;
2. Asimilar residuos y desechos;
3. Brindar diversos servicios ambientales y;
4. Constituye un sistema integrado que proporciona los medios para sostener toda clase de vida.

Para sistematizar, los beneficios de las funciones o procesos de la naturaleza en la sociedad y la economía, comenzaremos por definir que significa los servicios ambientales. Los servicios ambientales son todo aquel conjunto de condiciones y procesos naturales (incluyendo las especies y los genes) que la sociedad puede utilizar y que ofrecen las áreas naturales por su simple existencia. Dentro de este conjunto de servicios se pueden señalar la existencia de biodiversidad, el mantenimiento de germoplasma con uso potencial para el beneficio humano, el mantenimiento de valores estéticos y filosóficos, la estabilidad climática, la contribución a ciclos básicos (agua, carbono y otros nutrientes) y la conservación de suelos entre otros (INE)<sup>8</sup>.

### ***Cuadro 2.1. Servicios ambientales y funciones ecosistémicas***

---

<sup>8</sup> Documento no impreso. Consulta realizada en el sitio de internet:  
[http://ine.gob.mx/dgipea/download/ejido\\_conserv\\_1.pdf](http://ine.gob.mx/dgipea/download/ejido_conserv_1.pdf)

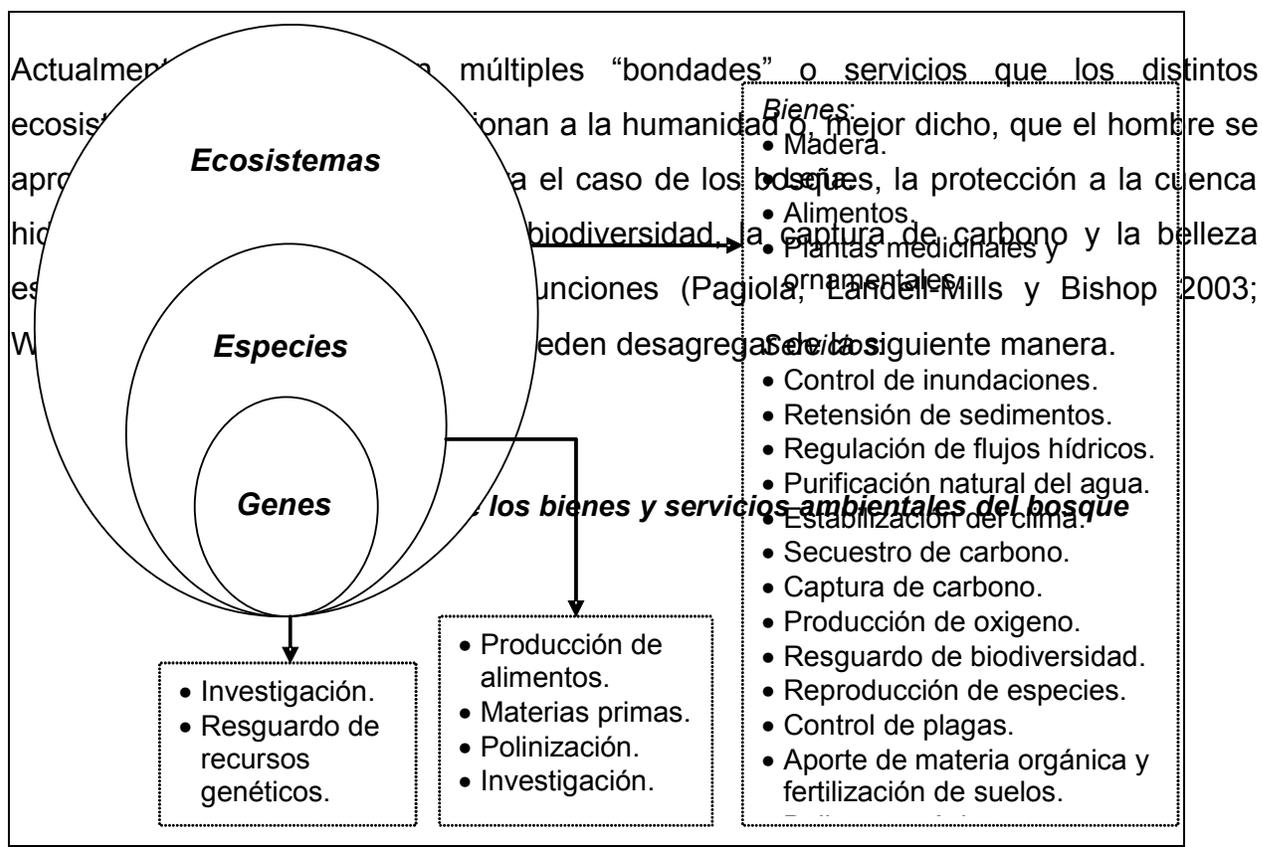
<b>Servicios ambientales</b>	<b>Funciones ecosistémicas</b>	<b>Ejemplos</b>
<b>1. Regulación de gases</b>	Regulación de composición química atmosférica.	Balance CO <sub>2</sub> / O <sub>2</sub> , SO <sub>x</sub> niveles.
<b>2. Regulación de clima</b>	Regulación de la temperatura mundial y otros procesos climáticos locales y globales.	Regulación de gases de efecto invernadero.
<b>3. Regulación de disturbios</b>	Capacidad del ecosistema de dar respuesta y adaptarse a fluctuaciones ambientales.	Protección de tormentas, inundaciones, sequías, respuesta del hábitat a cambios ambientales, etc.
<b>4. Regulación hídrica</b>	Regulación de los flujos hidrológicos.	Provisión de agua (riego, agroindustria, transporte acuático).
<b>5. Oferta de agua</b>	Almacenamiento y retención de agua.	Provisión de agua mediante cuencas, reservorios y acuíferos.
<b>6. Retención de sedimentos y control de erosión</b>	Detención del suelo dentro del ecosistema.	Prevención de la pérdida de suelo por viento, almacenamiento de agua en lagos y humedales.
<b>7. Formación de suelos</b>	Proceso de formación de suelos.	Meteorización de rocas y acumulación de materia orgánica.
<b>8. Reciclado de nutrientes</b>	Almacenamiento, reciclado interno, procesamiento y adquisición de nutrientes.	Fijación de nitrógeno, fósforo, potasio, etc.
<b>9. Tratamiento de residuos</b>	Recuperación de nutrientes móviles, remoción y descomposición de excesos de nutrientes y compuestos.	Tratamiento de residuos, control de contaminación y desintoxicación.
<b>10. Polinización</b>	Movilización de gametos florales.	Provisión de polinizadores para reproducción de poblaciones de plantas.
<b>11. Control biológico</b>	Regulación trófica dinámica de poblaciones.	Efecto depredador para el control de especies, reducción de herbívoros por otros depredadores.
<b>12. Refugio de especies</b>	Hábitat para poblaciones residentes y migratorias.	Semilleros, hábitat de especies migratorias y locales.
<b>13. Producción de alimentos</b>	Producción primaria bruta de bienes.	Producción de peces, gomas, cultivos, frutas, cosechas, etc.
<b>14. Materia prima</b>	Producción bruta primaria.	Producción de madera, leña y forrajes.
<b>15. Recursos genéticos</b>	Fuentes de material biológico y productos únicos.	Medicina y productos para el avance científico, genes de resistencia a patógenos, etc.
<b>16. Recreación</b>	Proveer oportunidades para actividades recreacionales.	Ecoturismo, pesca deportiva, etc.

Fuente: Barsev, 2000

### **2.4.1. Servicios ambientales del bosque**

La función económica, social y ecológica de los bosques, trasciende la producción de la madera. Aunque los bosques como inversión pueden contemplarse como cierta cantidad de madera valorable a precios de mercado en cada momento, también producen otros bienes y servicios que merecen la atención más allá de un supuesto valor de mercado, que aunque no sean mercantilizables, condicionan la obtención de un determinado nivel de bienestar para las personas. Los economistas se han aproximado a estos servicios de diferentes maneras; por ejemplo, considerando los bosques como regeneradores de la calidad del aire (como auténticas fábricas de producción de oxígeno); también se trabaja bajo la idea de que los bosques fungen como reguladores del ciclo del agua y garantes de la tierra fértil o, simplemente, considerándolos como lugares de esparcimiento. Por otra parte, es preciso comentar que la desaparición de muchos de ellos ha estado relacionada con unas condiciones financieras que han hecho inviable su conservación, aunque a posteriori su ausencia ha evidenciado importantes costes que no habían sido evaluados, o importantes beneficios que se han perdido para siempre (Cuerdo y Ramos, 2000). En conclusión, los bosques son más que riqueza maderable; representan un cúmulo de posibilidades que tiene la capacidad de producir bienes y servicios públicos. Por lo tanto, debe ser valorado en cuanto produce funciones ambientales, como oxígeno, esparcimiento, etc.

#### 2.4.2. Clasificación de los servicios ambientales del bosque



Fuente: Elaboración propia.

Las funciones apropiables por el ser humano, generalmente, son reconocidas en términos de sus valores de uso directo. En este rubro, los bienes maderables y no maderables son los que, en la mayoría de las situaciones, han dominado la administración y gestión de los bosques, quedando en el olvido de nuestra percepción, los valores de usos indirectos, de opción, de existencia y herencia. Ahora bien, si tomáramos en consideración cada una de estas bondades, el valor en términos económicos y sociales, sin duda que aumentaría considerablemente. Por tanto, no sería irracional pensar que si revaloramos el valor de un bosque en función de todas sus funciones, se lograría un uso óptimo de este ecosistema en términos económicos, sociales y ecológicos.

## **2.5. Esquemas de mercado para los servicios ambientales**

Partiendo de la idea de que la biodiversidad es sumamente importante porque simple y sencillamente formamos parte y dependemos de ella para vivir, es pertinente, deseable y necesario conservarlos y preservarlos en el tiempo. Sin embargo, en el tema de la devastación ambiental a través de la pérdida y agotamiento de los bienes y servicios de la naturaleza, ha surgido la inquietud en la forma de cómo se pretende aminorar los impactos de las actividades antropogénicas en el ecosistema global. Una de ellas corresponde al intento de comercializar los servicios ambientales.

En la búsqueda de resultados positivos que puedan impactar de manera positiva en la salud de nuestro hábitat: el ecosistema global, puede ser una tarea complicada, porque los enfoques, las formas y los medios pueden variar considerablemente. Un ejemplo de esto, lo representa los mercados y el pago por los servicios ambientales. En este sentido, Pagiola, Landell-Mills y Bishop (2003) mencionan que a muchas personas les preocupan las complejas implicaciones de ponerle precio a la naturaleza. Ello presenta verdaderos problemas técnicos y levanta serias objeciones culturales<sup>9</sup>. Pero la realidad actual es que los ecosistemas más grandes del mundo, los bosques, se valoran principalmente como fuente de combustible, madera y fibras. Alrededor del mundo estos ecosistemas complejos son reemplazados por otros usos del suelo: soya en Brasil, palmeras de aceite en Indonesia, maíz en el sur de México y centros comerciales en el noroeste de los Estados Unidos. El punto es claro: para que sobrevivan los bosques, éstos necesitan competir en términos económicos<sup>10</sup>.

<sup>9</sup> Al respecto, Silvia Ribeiro (2003) y (2005) comenta que la venta de servicios ambientales representa la justificación para la privatización de servicios y recursos básicos, socavando al mismo tiempo valores culturales y éticos, principalmente entre las comunidades indígenas y campesinas.

<sup>10</sup> La compra-venta de servicios ambientales no representa un simple afán de monetizar todo cuanto existe en la naturaleza. Tan solo significa una cosa. Dado los usos y la administración irracional de los recursos naturales se ha originado una pérdida constante de los mismos. Ello, indudablemente, representa dos cosas. Por un lado, quien realiza el uso de los recursos de manera irracional, está generando una renta o un beneficio, sea para la supervivencia de él y de su familia, sin embargo, por otra parte, cuando estas acciones socavan la pérdida y agotamiento del recurso, también se pierden innumerables bienes y servicios ambientales intangibles que pueden afectar el bienestar de personas que nunca han visto (frontera espacial y dimensión intrageneracional) ya que los beneficios pueden ser regionales e incluso globales y que tampoco conocerán (dimensión intergeneracional) con respecto a beneficios perdidos para las generaciones futuras.

Retomando este argumento, la tesis que aquí se presenta fundamenta que ante la pérdida de los recursos naturales y las funciones ecosistémicas, resulta imprescindible hacer competitivo las bondades de la conservación o el aprovechamiento racional de estos bienes y servicios. Por tanto, la asignación de precios o el esclarecimiento de los precios sombra de la destrucción de los ecosistemas es deseable y necesario en términos económicos y sociales y, fundamentalmente, en términos ecológicos por el significado de la pérdida de funciones ecosistémicas, especies y genes.

### **2.5.1. Objetivos**

Una pregunta válida en torno al mercado de los servicios ambientales es ¿cuál sería la importancia de desarrollar esquemas mercantiles para la valorización monetaria de los beneficios de los servicios ambientales? Pagiola, Landell-Mills y Bishop (2003) comentan que la importancia de los mercados de servicios ambientales radica en el interés en reducir costos, aumentar ingresos y ampliar la conservación, dados los enormes beneficios sociales y ecológicos de los servicios forestales y las muchas partes interesadas en aprovecharlos, incluyendo a las personas de escasos recursos, por lo que es esencial sacar el mayor beneficio posible del potencial de los mecanismos del mercado. De lo contrario, si no es posible vincular las actividades del mercado comercial con los objetivos de la conservación, el futuro de las tierras boscosas en parques y áreas protegidas será incierto. En este sentido, los mercados de los servicios

De esta manera, el punto importante está en el uso o la administración de los recursos naturales. Cuando se emplean mal o se hace una asignación ineficiente de estos recursos, el resultado lleva al agotamiento de los mismos para obtener un beneficio (maximización del beneficio en el corto plazo). Ahora, sabiendo que ello representa un atentado contra la integridad de los ecosistemas y del bienestar mismo de toda la sociedad (en el largo plazo), lo que intentan hacer los mecanismos de PSA es sustituir el rendimiento del “mal” uso de los recursos naturales por un uso racional. A fin de cuentas, lo que se estaría logrando sería una asignación eficiente de los recursos naturales, económicos, financieros y humanos.

Así, por ejemplo, si una persona con conocimiento de la importancia de conservar el bosque pero que tiene, forzosamente, que desmontar  $n$  hectáreas de bosque si se le diera un pago mínimo que cubriera, al menos su costo de oportunidad de renunciar a sus actividades, lo más probable es que lo aceptaría. De esta manera, no se desmontarían esas tierras y el podría asignar sus recursos en la forma que a esa persona le convendría. Por tanto, hacer competitivo el uso y administración de los recursos naturales, así como los rendimientos de las personas que dependen de estos recursos para vivir es el punto importante. En este sentido, los PSA representan una forma de lograrlo.

ambientales pretenden realzar la importancia del agotamiento de los recursos naturales y la degradación del medio ambiente a través de la asignación de valores monetarios. Ahora, desde el punto de vista de la economía, la cuestión es dar el incentivo necesario para lograr los resultados buscados.

En otras palabras, el objetivo de los mecanismos de mercado es el de solucionar o superar las fallas del mismo. Este resultado se lograría al “vender” los servicios prestados por los bosques, individualmente o en conjunto, de tal manera que puedan generar fondos que luego se puedan usar para: (i) aumentar los beneficios derivados de la conservación de las personas que manejan el bosque, para así modificar sus incentivos; o (ii) generar recursos que se puedan usar para financiar los esfuerzos de conservación de los grupos conservacionistas privados o gubernamentales (Pagiola, Landell-Mills y Bishop 2003, 28).

### **2.5.2. Lógica**

Los mecanismos basados en el mercado se basan en el intercambio voluntario entre los compradores y vendedores y, en teoría, deben beneficiar a todos los involucrados. Los compradores de servicios sólo pagan lo que pueden aprovechar del servicio, mientras que los vendedores sólo deben aceptar la remuneración si ésta cubre todos sus costos, incluyendo los costos de oportunidad del uso de suelo al que renuncia (Pagiola, Landell-Mills, Bishop 2003, 442). Como en todo mercado, debe haber un producto (los servicios prestados por los bosques), los compradores (los beneficiarios del servicio) y vendedores (los usuarios de la tierra o dueños de las tierras boscosas que toman las decisiones respecto al manejo del bosque) que “suministran” los servicios ambientales.

Conviene mencionar que en la mayoría de los casos, lo que se vende u ofrece no es el servicio mismo, sino un sustituto: no se vende el mejoramiento de la calidad de agua, sino la reforestación de la cuenca hidrológica; no se vende la información genética sino los derechos de buscarla; no se vende o se compra en sí el bosque, tan solo su conservación. Sólo en el caso de los mercados de carbono los mecanismos

analizados prácticamente venden el servicio deseado, esto es, la captación de carbono. Por ejemplo, para el agua, en los mercados de protección de cuencas el objetivo no es, por lo general, comerciar directamente la calidad o la cantidad de agua; lo que se busca, normalmente, es “vender” los usos de suelo que se consideran generadores de los servicios de agua deseados. Por ejemplo, el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) de Costa Rica vende la reforestación y la conservación de áreas boscosas existentes, mientras que el Fondo Nacional del Agua (FONAG) de Quito, Ecuador paga por la conservación de las áreas protegidas de donde se deriva su suministro de agua. En tanto que para el caso de la biodiversidad, los beneficios económicos de la diversidad biológica son mucho más variados que los de la protección de cuencas hidrológicas, aunque por lo general, y de manera similar a los servicios de agua, éstos también son sustituidos por los usos de suelo que se cree contienen o protegen la biodiversidad. Por ejemplo, el café cultivado bajo sombra incluye un sistema de producción que provee un hábitat para una variedad de especies silvestres, particularmente aves. Finalmente para el caso del carbono, los mercados de captación de carbono casi llegan a ser una venta directa de un servicio ambiental, en la forma de certificados de reducción de emisiones o créditos de carbono. La captación de carbono se logra realizar al recoger y almacenar el carbono atmosférico en la vegetación, mediante actividades como la reforestación (en Australia), la agrosilvicultura (del proyecto de Scolel Té en México) o la administración forestal de bajo impacto (en la Columbia Británica) (Pagiola, Landell-Mills, Bishop 2003).

Finalmente, otros ejemplos de esquemas de mercado con respecto al medio ambiente, son los permisos de emisión negociables, los impuestos y las cuotas por descargas de emisiones contaminantes (Azqueta, 2002; Fernández y Valentín, 2002; Field, 2003).

## **2.6. Pago por Servicios Ambientales (PSA)**

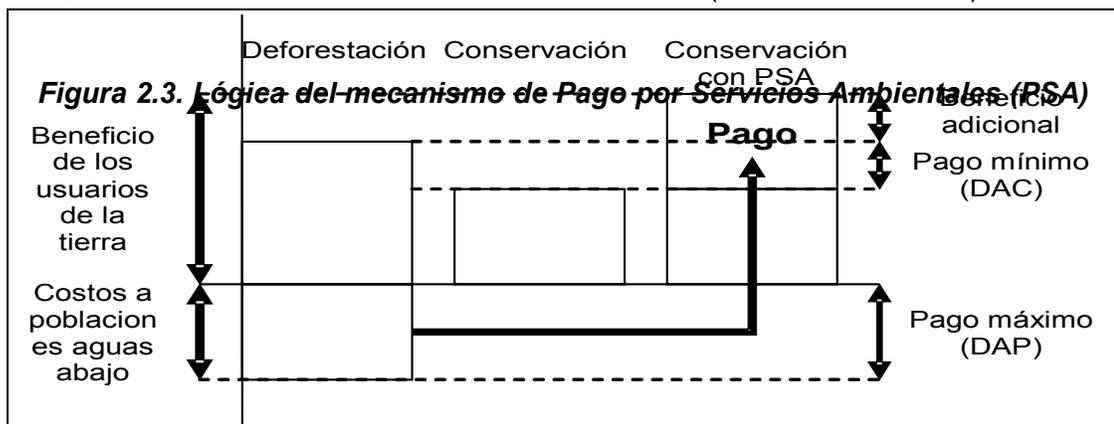
Un mecanismo innovador y de reciente aparición en el ámbito académico y en las políticas públicas lo representa el PSA. Revisemos en que consiste.

Los instrumentos económicos y de mercado han sido utilizados por varias décadas en la prevención de la contaminación y la conservación de los ecosistemas. La mayor parte de ellos tratan de prevenir externalidades ambientales negativas (por ejemplo la contaminación o la destrucción del hábitat) por medio de impuestos o derechos ecológicos u otras herramientas sustentadas en el principio de que “el que contamina, paga”. En el decenio pasado los nuevos enfoques se han centrado en la generación de externalidades ambientales positivas por medio de los incentivos económicos pertinentes. Un esfuerzo por compensar externalidades positivas ha sido el PSA, el cuál representa una medida para salvaguardar servicios ambientales que benefician a la sociedad y, que sin embargo, por su uso representan un riesgo de pérdida (Uniesfera, 2004; Saldívar, 2005; Wittmer, 2005).

### 2.6.1. Definición, lógica y objetivo

El PSA es una retribución o compensación que realizan los usuarios o consumidores de los servicios ambientales a quienes poseen o manejan la tierra en la que se generan dichos servicios (Rosa y Andel 2002, 1).

El esquema de PSA opera en el marco del principio de que “el que conserva debe recibir un premio a su esfuerzo” al crear incentivos positivos para la protección ambiental y la conservación. Es decir, esta enfocado al apoyo de las externalidades ambientales positivas por medio de la transferencia de recursos financieros de los beneficiaros de ciertos servicios ambientales hacia quienes proporcionan dichos servicios o son fiduciarios de los recursos ambientales (Uniesfera 2004, 1). El principio básico que respalda el PSA es que los usuarios de recursos y las comunidades que están en posición de proporcionar servicios ambientales deben recibir compensación por los costos de dicha oferta, y quienes se benefician de dichos servicios deben pagar por ellos, con lo cual se internalizan dichos beneficios (Uniesfera 2004, 5).



Fuente: Pagiola, S.

Todos los esquemas de PSA, sin embargo, comparten el objetivo de proporcionar servicios ambientales cuya oferta es escasa debido a la falta de mecanismos compensatorios, y ofrecer un mecanismo en el que dichos servicios se ofrezcan de manera eficiente en cuanto a costos a largo plazo. Los esquemas de PSA buscan atribuir un determinado valor a los servicios ambientales y establecer sistemas adecuados institucionales, de fijación de precios y redistribución que conduzcan a cambios de comportamiento y a prácticas de uso del suelo sustentables y socialmente óptimas (Uniesfera 2004, 6).

### **2.6.2. Proveedores: la oferta**

En la oferta de servicios ambientales, el paso clave para establecer un mecanismo basado en el mercado es identificar a los actores que generan estos servicios, o que toman las decisiones que afectan el nivel y la calidad de los servicios prestados. Dependiendo de las circunstancias específicas, los “proveedores” pueden ser propietarios privados de tierra, campesinos, ejidatarios, empresas de explotación forestal, dependencias gubernamentales, entre otros. De igual importancia es la necesidad de entender sus motivaciones en el momento de elegir ciertas prácticas o usos de suelo. Independientemente de las variantes, en la mayoría de los casos, las decisiones en relación a los usos del suelo están motivados por limitaciones y oportunidades de producir ciertos bienes para el mercado, como madera, cultivos o ganado, por lo que tienen poco interés en el impacto que sus decisiones producen

sobre la magnitud y calidad de los servicios ambientales que los bosques generan. Así pues, otra etapa crítica en la creación de los mercados de servicios ambientales es determinar los efectos que los cambios en el uso de suelo o el manejo requerido para producirlos tienen sobre los costos, riesgos y utilidades de los usuarios de los bosques (Pagiola, Landell-Mills, Bishop 2003, 421).

### **2.6.3. Beneficiarios: la demanda**

Debemos reconocer que la idea de los mercados por los servicios ambientales y el PSA surgen del reconocimiento de la creciente escasez, agotamiento y pérdida de los bienes y servicios que la naturaleza nos provee. Tiempo atrás, cuando se pensaba que los recursos de nuestro planeta eran infinitos, seguramente nadie pensó que los servicios de la naturaleza pudieran comercializarse como cualquier otro bien económico. Sin embargo, en tiempos actuales ante la escasez de bienes como agua, suelos fértiles, recursos forestales, etc., se ha generalizado la idea de comenzar a comercializar estos bienes y servicios para garantizar su provisión a la sociedad y hacer una mejor asignación de los recursos.

Los esfuerzos por vender servicios ambientales forestales deben iniciar por considerar los mercados potenciales que existen para ellos. El hecho de que un bosque en específico genere servicios no significa que haya un mercado para ellos. Una antigua paradoja plantea lo siguiente: si un árbol cae en el bosque, ¿hace ruido aunque no haya nadie que lo escuche? La pregunta aquí es ¿la purificación de agua es un servicio si no hay nadie que beba el agua? Desde la perspectiva de la capacidad de vender el servicio, la respuesta claramente es “no”. Sin demanda no puede haber un mercado. El valor de los servicios forestales depende no sólo de su naturaleza y magnitud, sino también de los usos para los cuales fueron creados, además de la cantidad y preferencias de las personas que los consumen (Pagiola, Landell-Mills, Bishop 2003, 414). Sin embargo, es preciso decir que el hecho de que no exista un mercado para estos servicios no significa que carezcan de valor.

De esta manera, los posibles beneficiarios que pueden fungir como compradores pueden ser varios. Comencemos por mencionar que para el caso de una cuenca hídrica, son los usuarios de la cuenca baja quienes fungen como compradores, en la medida que son los beneficiarios directos al consumir el agua. Sin embargo, existen otros casos en los que empresas privadas realizan el papel de compradores de servicios ambientales. En estos casos, resalta el servicio de captura y secuestro de carbono<sup>11</sup>, además del de la bioprospección de la diversidad biológica<sup>12</sup>. Adicionalmente, existen otros casos en los que el Estado puede fungir como un comprador.

En la definición del “valor” de los servicios ambientales y del PSA Pagiola, Bishop y Landell-Mills (2003) sugieren que se debe comenzar por analizar la demanda. El fundamento es que son, en última instancia, los usuarios los que tendrán que pagar y si el valor que se les pretende cobrar está por encima de su Disposición A Pagar (DAP), lo más seguro es que no tengan ninguna razón para hacer el pago. En los casos en los que haya una oferta y, más aún, una demanda perfectamente definida en torno a los servicios ambientales, este argumento es contundente. Por otro lado en los mercados de captura y secuestro de carbono, por ejemplo, la metodología a seguir para estimar el valor a pagar depende de la cantidad de carbono que un área natural pueda asimilar o retener, según sea el caso, y se valora a precios de mercado. De esta manera el

---

<sup>11</sup> Al respecto es preciso comentar que, en referencia al proyecto Scolel-Té (“árboles creciendo” en lenguaje tzeltal) en Chiapas, en 1997 la Federación Internacional de Automovilismo (FIA) acordó comprar a Scolel-Té las primeras 5,500 toneladas de carbono – su estimación de emisión global anual – a un precio de US\$12 por tonelada que compensaría las emisiones de CO<sub>2</sub> generadas por las carreras de autos de Fórmula Uno (Rosa y Kandel 2002).

<sup>12</sup> Por ejemplo, la comunidad de Capulalpam ha obtenido ingresos por los servicios ambientales que prestan sus bosques. Durante tres años ésta comunidad sostuvo un contrato con la empresa farmacéutica suiza Novartis para que llevara a cabo tareas de bioprospección de microorganismos en su territorio, y en el de otras dos comunidades de la Unión Zapoteca Chinanteca (UZACHI) en la que esta comunidad participa. El contrato fue discutido largamente entre las partes y fue considerado justo por la asamblea de la comunidad. Luego de concluir el periodo de colecta de muestras establecido, la comunidad quedó en posesión de un laboratorio, que hasta hoy es manejado por biólogos contratados por UZACHI. El laboratorio se ha utilizado intensamente para la producción de cepas de hongos comestibles y para efectuar algunos estudios, como la detección de genes de maíz transgénico en semillas de maíces criollos de la región (Barton y Merino 2004, 236).

interesado paga el valor de la captura o el secuestro de carbono. Estos esquemas, frecuentemente, son los que funcionan en el marco del mercado. Sin embargo, existe otro caso. Se trata de casos en donde el Estado es quien simula un mercado ya que en la mayoría de las veces desempeña el papel de comprador de los servicios ambientales a los poseedores de las tierras con bosque. La justificación a este hecho, hasta ahora, es que el Estado se responsabiliza de las externalidades negativas generadas por los “dueños” de los bosques. De esta manera, absorbe las externalidades negativas y las “convierte” en positivas para la sociedad en general. En otras palabras garantiza la provisión de bienes públicos y el bienestar para la sociedad.

Pues bien, considerando que el objetivo de un esquema de PSA es que los usuarios paguen por los servicios ambientales a los poseedores de tierras para no cambiar el uso del suelo y, de esta forma, garantizar el flujo continuo de los servicios. El punto es que por alguna circunstancia habrá situaciones iniciales donde el Estado tiene o tendrá que asumir el costo de la pérdida de los bosques, tal como ya lo está haciendo en México, Costa Rica, Ecuador o Brasil. Y aunque el objetivo sea la maduración de mercados reales de PSA, el Estado tendrá que sopesar debilidades y asumir los costos del deterioro no solo de los bosques, sino del ambiente biofísico en general.

#### **2.6.4. El papel del Estado**

El papel del Estado en la valoración económica de los servicios ambientales ha generado discusión. Algunos piensan que su papel debe ser sólo la regulación, mientras que la operación debe dejarse en manos del mercado. Por otro lado, hay quienes están a favor de que el Estado juegue un papel más protagónico, generando esquemas de incentivos que den mayor reconocimiento y valor a los servicios ambientales y participando como uno de los principales compradores de estos servicios (Rosa y Andel 2002).

Independientemente de esta polémica, en el tema de los servicios ambientales, lo cierto es que en diversos casos, el gobierno ha fungido como comprador de servicios

ambientales, mientras que en otros ha desempeñado el papel de vendedor. Revisemos algunos ejemplos.

El gobierno como comprador. El Impuesto sobre el Valor Agregado Ecológico (ICMS-E) de Brasil ofrece un ejemplo interesante en la forma en que los gobiernos estatales compran servicios ambientales, tales como la conservación de la biodiversidad y la protección de cuencas hidrológicas a los municipios. Las reglas de distribución del ICMS-E actúan como una lista de precios implícita de los servicios ambientales que el gobierno quiere comprar y los municipios han respondido proporcionándolos. Otro ejemplo, viene dado por el Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) que está implementado el gobierno federal de México a través de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) para compensar a comunidades y ejidos forestales con la finalidad de conservar los recursos forestales en zonas estratégicas de nuestro país. Por otro lado, el gobierno también puede fungir como vendedor, ya que con frecuencia, los bosques son propiedad de la nación. En este caso, las dependencias gubernamentales que administran los bosques muchas veces adolecen de presupuestos crónicamente escasos, y consideran cada vez más los mecanismos del mercado como un componente clave de su estrategia financiera a largo plazo. Por ejemplo, el Ministro de Medio Ambiente de Ecuador ha sido el mayor impulsor del fondo de agua emergente de Quito; y se espera que financie la administración de reservas ecológicas importantes de ese país. Asimismo, Costa Rica pretende recibir los pagos de la bioprospección a través del Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) para ayudar a financiar el sistema nacional de áreas de conservación (Pagiola, Landell-Mills y Bishop 2003, 429-430).

Es preciso hacer una aclaración referente a la formación de los mercados de los servicios ambientales. Algunos pueden ser reales, otros sólo parciales. Por ejemplo, en los casos en que los gobiernos introducen incentivos financieros para estimular la oferta de servicios ambientales, no podemos decir que se ha establecido realmente un mercado. Para que esto suceda, se requeriría evidencia de que los compradores y vendedores interactúan, de tal manera que la ley de la oferta y la demanda sea la que

establezca los precios (Pagiola, Landell-Mills y Bishop 2003, 32). Bajo esta óptica, no es del todo factible que se pueda decir que existe un mercado, a pesar de que existen compradores y vendedores.

### **2.6.5. Requerimientos mínimos para la instrumentación del PSA**

Para implementar un esquema de PSA es necesario establecer un mecanismo de pago para la entrega de los fondos a los usuarios del suelo. En teoría, estos pagos deben resultar suficientes para compensarlos por el costo de la conservación y los costos de oportunidad de los usos del suelo cedidos. Por tanto, es necesario encontrar el balance necesario entre el pago máximo posible que los beneficiarios están dispuestos a ofrecer y los pagos mínimos necesarios para asegurar la provisión de los servicios por parte de los usuarios del suelo (Uniesfera 2004, 9).

Sin pretender plantear un ordenamiento sucesivo, la implementación de un esquema de PSA requiere de criterios mínimos como los siguientes (Programa Estratégico Forestal 2025):

#### **1. Mercados:**

- Estudios sobre los mercados actuales y potenciales de los servicios ambientales.
- Estudios entre beneficiarios de servicios ambientales, para identificar su voluntad de pago y precios de reserva por los servicios ambientales.

#### **2. Derechos de propiedad:**

- Identificación a nivel regional de la forma en que los productores y/o beneficiados se organizan o debiesen organizarse, para producir o consumir los diferentes servicios ambientales disponibles.

#### **3. Cuantificación:**

- Metodologías de cuantificación.
- Evaluación de metodologías para determinar y monitorear la cantidad y calidad de los servicios ambientales.
- Definición de metodologías para cuantificar las relaciones de producción.

#### 4. Producción:

- Estimación de los costos de producción de los servicios ambientales, con base en el uso actual de las áreas naturales y condiciones socioeconómicas de las poblaciones dentro del área de influencia.
- Identificación de programas de inversión para la protección de las áreas naturales, con base en las condiciones socioeconómicas.
- Identificación de prácticas de manejo de vegetación que no alteren la producción de los servicios ambientales.

#### 5. Estrategias:

- Identificación de estrategias de protección y fomento de áreas naturales, que consideren la participación de la población dentro del área de influencia.
- Identificación de estrategias de producción de bienes y servicios alternativos dentro de las áreas de amortiguamiento, que aseguren la producción de satisfactores básicos a la población local.

#### 6. Mecanismos de transferencias:

- Desarrollo de esquemas de transferencias entre beneficiarios y productores.
- Métodos de agrupamiento de diferentes servicios ambientales de la misma área y para manejar los derechos sobrepuestos de varios beneficios.

La implementación de mecanismos apropiados de pago por servicios ambientales provenientes del agro, puede contribuir a una producción sostenible y a fortalecer los medios de vida en zonas rurales. Sin embargo, ello supone el desarrollo de un proceso que pasa por el reconocimiento por parte de los beneficiarios y de los productores de la importancia de los servicios ambientales actuales y potenciales; la identificación y

valoración económica de tales servicios; la determinación de los montos de pago; así como el establecimiento de arreglos institucionales apropiados para intermediar los fondos. Dentro de ese proceso, la valoración económica puede contribuir sustancialmente con criterios económicos para la determinación del monto de pago por servicios ambientales (Herrador y Dimas 2000, 1).

Adicionalmente, los esquemas de PSA sugieren la existencia de un régimen firme y no cuestionado de propiedad, además, es un requisito previo para la creación de un esquema de PSA exitoso. Sin un sistema firme de propiedad los esquemas de PSA pueden exacerbar los conflictos sobre los recursos o simplemente resultar ineficaces para resolver las causas de raíz de la sobreexplotación. La distribución de pagos a los usuarios de los terrenos puede también resultar problemática cuando no están bien definidos la propiedad y los derechos de acceso (Uniesfera 2004, 26).

Los pagos también deben ser flexibles en términos de las actividades elegibles y permitir varias prácticas de uso sustentable del suelo en lugar de restringirse a las actividades de conservación forestal. Un enfoque centrado en exclusiva en la conservación puede resultar en detrimento de los países pobres que requieren mantener ciertos usos del suelo de auto sustento. Puede ser preferible, por tanto, el apoyo a actividades agroforestales o de silvopastoreo que permitan maximizar los beneficios ambientales y económicos para las comunidades pobres (Uniesfera 2004, 20-21).

#### **2.6.6. Modalidades**

El esquema del PSA puede ser un instrumento de mercado muy útil en lo que se refiere al tema de la conservación y preservación de los ecosistemas. Las líneas de acción que abarca el PSA pueden ser al menos en una de las siguientes modalidades:

- Solo conservar las tierras forestales existentes,
- Ampliar la cubierta forestal o, incluso,
- Modificar la manera en que se administran.

Ahora bien, el impacto de un esquema de PSA probablemente encuentre mayor respuesta por sus alcances en la prevención de la deforestación, más que por el aumento de la cubierta forestal de los bosques y selvas.

### **2.6.7. Financiamiento**

El desarrollo de una plataforma adecuada de financiamiento es esencial para el establecimiento de un sistema exitoso de PSA. El objetivo es la generación de un flujo continuo de recursos financieros para financiar los pagos del sistema a largo plazo. Los sistemas de PSA tienen tres tipos de necesidades financieras (Uniesfera 2004):

- El costo de establecimiento del sistema (investigación y estudios socioeconómicos, metodología de valoración, creación de instituciones, consultas sectoriales o capacitación, etc.).
- Pagos a los usuarios del suelo.
- Costos del manejo corriente del sistema (administración, monitoreo y otros).

Entre las fuentes de financiamiento disponibles figuran (Uniesfera 2004, 29):

- Donaciones o subvenciones de organizaciones nacionales e internacionales;
- Pagos y subsidios gubernamentales;
- Pagos de los beneficiarios directos;
- Desarrollo de mercados para los bienes y servicios relacionados en los ámbitos nacional e internacional.

### **2.6.8. Formas de compensación**

Pagiola, Landell-Mills y Bishop (2003) comentan que existen distintos incentivos económicos destinados a los dueños de los bosques para preservarlos. Estos autores comentan que diferentes mecanismos de mercado serán apropiados para diferentes tipos de proveedores en circunstancias muy específicas. Cuando se trata de individuos responsables de tomar decisiones, sean agricultores, empresas madereras o algún otro agente, los mecanismos basados en el mercado necesitan canalizar los pagos recibidos desde los beneficiarios hasta los proveedores de una manera que creen los incentivos apropiados para adoptar las prácticas de uso de suelo asociadas con los servicios ambientales del bosque.

En este sentido, el pago en dinero en efectivo no siempre representará la mejor ni, mucho menos, la única forma de incentivar actitudes o acciones positivas respecto a la conservación y preservación de los recursos naturales. Por ejemplo, existen casos en los que los incentivos se han dado a través de diferentes mecanismos. En el caso del café bajo sombra en Chiapas, México y El Salvador, un incentivo adecuado resultó ser un pago en la forma de un sobrepeso o prima, que aumenta la utilidad relativa del café de sombra respecto a otros usos de suelo. De esta manera, el impacto en la conducta es inmediata y depende, principalmente, de la magnitud de la prima recibida por el productor. Otro ejemplo, es el programa de PSA de Costa Rica, donde se efectúan pagos directos a los propietarios de la tierra por adoptar (o mantener) un uso de suelo específico. En Brasil, los pagos para la conservación fluyen a los ayuntamientos en lugar de dirigirse hacia los propietarios de la tierra. Los municipios, por su parte, emplean una variedad de mecanismos para inducir a los usuarios de tierras locales u otras dependencias a crear nuevas áreas de conservación. En el caso de la cuenca del Sukhomajri, India, en primera instancia, tuvo un problema de externalidades negativas, por las prácticas de uso de suelo en la alta cuenca que amenazaban al Lago Sukhn, por lo que se acordó resolver el problema no mediante pagos directos a los usuarios de las tierras de la alta cuenca, sino proporcionándoles un servicio valioso (agua para riego), a través de la construcción de represas de contención, el cual adolecía del mismo problema que amenazaba al lago (la sedimentación). Este método aseguró que los

intereses de la gente cuenca arriba y cuenca abajo coincidieran (Pagiola, Landell-Mills, Bishop 2003).

Otros incentivos que pudieran ser útiles para la ejecución de esquemas de PSA son facilidades de los hogares rurales en el acceso a créditos financieros, la facilidad para obtener recursos financieros para la construcción de infraestructura (obras de beneficio común) de las comunidades o los ejidos, entre otros.

En conclusión, son diversos los tipos de compensación que pueden ofrecerse a los usuarios del suelo. Además de los pagos monetarios, los esquemas de PSA pueden proveer paquetes de compensación con otros beneficios. La experiencia reciente en la materia parece indicar que es preferible apoyar un esquema mixto que incluya pagos monetarios y paquetes de compensación con otros. Estos beneficios no monetarios parecen ser altamente valorados por los participantes y son importantes para asegurar la sustentabilidad en los cambios del uso del suelo (Uniesfera, 2004).

**Cuadro 2.2. Estudios de casos de pago por servicios ambientales en el mundo**

Proyecto (País)	Principal servicio prestado	Servicios prestados conjuntamente	Beneficiarios (compradores de servicio)	Mecanismos de captación de beneficios	Proveedores	Mecanismo de pago
FONAFIFO (Costa Rica)	Agua	Biodiversidad, carbono, belleza del paisaje	Producción de energía hidroeléctrica	Contratos individuales con beneficiarios	Terratenientes	Pago por servicios
Sukhomajri	Reducción de		Lago usado por	Agua de riego	Residentes de	Acceso a agua

(La India)	sedimentación		habitantes de ciudades de la baja cuenca		la cuenca alta	de riego
Banca de Humedales (Estados Unidos)	Humedales y beneficios asociados		Usuarios de agua, ecosistemas	Topes y comercio privado	Inversionistas del sector de tierras	Pagos de promotores
FONAG (Quito, Ecuador)	Agua (diversos)	Biodiversidad, belleza del paisaje	Usuarios de agua domestica, productores de energía hidroeléctrica	Redistribución de parte de las tarifas de agua y electricidad	Áreas protegidas	todavía no decide
Café bajo sombra (Chiapas, México, y El Salvador)	Biodiversidad	Agua, carbono	Consumidores con valores existentes de biodiversidad	Prima del precio de café	Productores de café	Prima del precio de café
Áreas protegidas privadas (Chile)	Biodiversidad, belleza del paisaje	Agua, carbono	Propietarios de los parques	Adquisición de tierras	Propietarios de los parques	Adquisición de tierras
Bioprospección (en todo el mundo)	Biodiversidad		Empresas farmacéuticas	Tarifas de acceso, regalías	Áreas protegidas	Tarifas de acceso, regalías
IVA ecológico (Paraná y Minas Gerais, Brasil)	Biodiversidad	Agua	Sociedad	Porción especificada del IVA	Municipios administradores de unidades de conservación	Pagos de IVA a Municipios
Mercado de carbono (BC Canadá)	Carbono	Biodiversidad, agua	Compradores de créditos C elegidos para Kioto	Industria de comercio de emisiones de carbono	Comercio forestal de BC	Emisiones de carbono
Scolec Té (Chiapas)	Carbono		Compradores de carbono que no son de Kioto	Comercio de emisiones de carbono	Pequeños agricultores	Comercio de emisiones
Fondo de inversión de carbono (Autralia)	Carbono	Biodiversidad, conservación, reducción de salinidad	Compradores de créditos C elegibles para Kioto	Comercio de emisiones de carbono	Sector forestal de Autralia	Comercio de emisiones de carbono
Seguro de carbono (en todo el mundo)	Carbono		Compradores de créditos C elegibles para Kioto	Primas de seguros	Inversionistas en proyectos para proveer créditos C elegibles para Kioto	Primas de seguros

Fuente: Pagiola, Landell-Mills, y Bishop 2003, 408-410.

### 2.6.9. Alcances

Triste es saber que en la realidad, en la mayoría de las veces, la pérdida de múltiples funciones ecosistemas y también la supervivencia misma de muchas zonas rurales estén determinados, influenciados o condicionados por la racionalidad utilitarista del

mercado. Pero el planteamiento de PSA tiene un potencial inédito para mejorar las posibilidades del agro, pues la venta de estos servicios constituye un instrumento financiero que puede contribuir a que los productores transformen sus patrones de producción.

De esta forma, el esquema de PSA puede:

1. Cambiar la actitud de los usuarios de los bosques con un alto riesgo o probabilidad en el cambio de uso de suelo.
2. Fortalecer esquemas productivos que propicien la conservación de los bosques. Un ejemplo de esto, son los productores rurales que emplean sistemas agroforestales o la producción de café orgánico o de sombra. Así se garantizaría la conservación de los bosques.

Las iniciativas de PSA representan una oportunidad para diversificar y fortalecer las estrategias de vida de las comunidades indígenas y campesinas, pero su potencial depende de ciertos supuestos o condiciones como los siguientes (Rosa y Kandel 2002):

- Acceso amplio y reconocido a la base de recursos naturales;
- Capacidad de organización y acción colectiva de las comunidades para establecer acuerdos, apropiarse de las estrategias, asegurar un manejo que garantice la continuidad en la provisión de servicios ambientales, así como el manejo de conflictos;
- Asociaciones estratégicas con intermediarios que apoyen en la investigación, asistencia técnica, certificación, gestión de fondos, promoción y venta;
- Fortalecimiento de la demanda para consolidar las iniciativas; y
- Un marco macroinstitucional favorable para favorecer el acceso a los recursos naturales.

En cualquier caso, no debe olvidarse que los proyectos de PSA no pueden sustituir las actividades económicas actuales (agricultura, ganadería, artesanía, venta de mano

de obra, y demás elementos del conjunto de estrategias del campesinado); el PSA representa más bien una oportunidad para diversificar y consolidar las estrategias de vida en un marco de sustentabilidad del medio ambiente (Rosa y Kandel 2002, 29).

#### **2.6.10. Límites**

Los mecanismos basados en el mercado pueden ser herramientas poderosas para la reducción de la pobreza y al desarrollo rural. En primer lugar, ofrecen un medio para aumentar los ingresos de los pobres en las zonas rurales. Por otro lado, también ayudan a diversificar las fuentes de ingresos de las familias y, por lo tanto, reducen los riesgos y la vulnerabilidad. Hay indicios que en Chiapas, uno de los estados mexicanos más pobres de México, tanto el proyecto de carbono de Scolel Té como el proyecto de café bajo sombra de El Triunfo aumentaron los ingresos de los campesinos de manera significativa. En segundo lugar, cuando los mecanismos del mercado se asocian con las inversiones de instituciones, de educación y de salud locales, se pueden esperar resultados positivos adicionales (Pagiola, Landell-Mills, Bishop 2003, 443). A pesar de esto, hasta ahora, no se podría garantizar, efectivamente, que los sistemas de PSA puedan reducir la pobreza, porque en cierta forma lo que la mayoría de estos esquemas están cumpliendo una condición mínima, es decir, el costo de oportunidad de conservar o no cambiar el uso de los suelos con vocación forestales a actividades productivas que atentan contra la integridad de los ecosistemas. Para ello se tendría que hacer un análisis con mayor énfasis en el valor económico total de un ecosistema y tratar de compensar cada uno de los valores en forma monetaria, en especie, etc., que reditúan, de alguna forma, a la sociedad.

No obstante, en el caso del PSA pueden derivarse dificultades y limitaciones inherentes debido a (Uniesfera 2004):

- Generalizaciones científicas no comprobadas con estudios empíricos;
- Para situaciones definidas puede resultar un método poco efectivo;

- Falta de claridad en la definición de los proveedores, los usuarios y el servicio mismo;
- Mecanismos de monitoreo y control poco eficaces;
- Cuando los costos de los servicios ambientales se fijan de manera arbitraria y no correspondan con estudios de la demanda y avalúo económico del recurso;
- Cuando no se realicen estudios socioeconómicos o biofísicos previos;
- Presencia de una fuerte dependencia de recursos financieros externos;
- Finalmente, pueden ser fuente de incentivos perversos para los usuarios del suelo, por lo que pueden desplazar un problema ambiental o usos no sustentables del suelo a las áreas circundantes;

En este sentido, un esquema de PSA debe evitar ser un sistema proteccionista, que dejen fuera a la población rural en la oportunidad de captación de ingresos; o esquemas paternalistas que sólo conduzcan a una nueva modalidad de subsidios y no a un esquema sostenible y claro entre los ofertantes y los demandantes de este tipo de servicios. Adicionalmente, las bases del funcionamiento de un esquema de PSA deben ser no sólo del conocimiento de los actores directos, sino también de la población en general que es la que se beneficia directa o indirectamente de los servicios del bosque.

En conclusión, los esquemas de PSA, tienen el potencial de convertirse en mecanismos muy valiosos de transferencia de recursos económicos para la internalización de las externalidades ambientales positivas y generar nuevos ingresos para el desarrollo sustentable, así como corregir actitudes que deterioran y agotan la base de recursos naturales. Este potencial se desarrollará de manera gradual en la medida en que los mercados de servicios ambientales maduren con el tiempo y los esquemas de PSA se vuelvan sustentables en términos financieros. Sus efectos positivos en el desarrollo sustentable, además, serán mayores si se consideran sus impactos distributivos y se hacen esfuerzos concretos en pro del desarrollo de la capacidad en las comunidades pobres o indígenas. De otra manera, existe el riesgo de que perpetúen o exacerben las inequidades existentes en el uso de los recursos o

simplemente continúen los patrones no sustentables de supervivencia en las comunidades pobres (Uniesfera, 2004).

**SEGUNDA PARTE**

**LOS BOSQUES Y SELVAS EN MÉXICO**

## CAPÍTULO III

### LOS BOSQUES Y SELVAS DE MÉXICO: SITUACIÓN Y POLÍTICAS PÚBLICAS EN LA ACTUALIDAD

#### 3.1. Introducción

##### 3.1.1. Razones para un uso racional de los bosques y selvas

México es un país privilegiado por la biodiversidad excepcional que se distribuye en su territorio, expresada en diversos ecosistemas y numerosas especies con una amplia variabilidad genética. Nuestro país se ubica entre los cinco primeros países llamados “megadiversos”, que albergan entre 60 y 70% de la biodiversidad conocida del planeta. La diversidad conjunta de especies de México representa aproximadamente 12% del total mundial. Por otro lado, México también es uno de los cinco países con mayor variedad de ecosistemas, lo que se refleja en la variedad de ecorregiones; prácticamente todos los tipos de vegetación terrestre conocidos se encuentran representados en nuestro país (Concheiro, Carabias, et al. 2006).

En el caso particular de los bosques y selvas de nuestro país, estos poseen un sinnúmero de propiedades y características muy especiales que vale la pena destacar para conservarlos (CEMDA, 2000):

- Los terrenos naturales de México albergan al 10% de la biodiversidad mundial; esto ubica a la nación en la cuarta posición, solo después de Brasil, Colombia y China.
- Existen cerca de 30,000 especies de plantas florales en México: 220 familias y 2,410 géneros; 14% de estos últimos y entre el 40 al 50% de las especies son endémicas.

- Los bosques mexicanos de pinos y encinos son los más ricos del planeta; están compuestos por 55 especies de la primera categoría (de las cuales 85% son endémicas) y 138 de la segunda (70% endémicas). Así nuestros bosques poseen más especies que los de cualquier otro país.
- México se haya en la quinta posición mundial en cuanto a la extensión de manglares y bosques de arbustos desérticos.
- Los desiertos mexicanos poseen también el mayor número de cactus en el mundo.
- Las zonas vegetativas de la República Mexicana albergan a la mayor diversidad de reptiles del planeta.
- Tanto la diversidad de mamíferos que habitan en las regiones forestales, como el número de vertebrados terrestres que viven en ellas, colocan a México en el segundo lugar a nivel mundial.
- Los bosques y selvas mexicanas representan la zona geográfica de migración más importante para cientos de especies de aves y mariposas provenientes de Estados Unidos y Canadá.
- La actividad forestal se manifiestan en el campo con una derrama de más de \$970 millones de dólares, generando con ello un promedio de 82 mil empleos en la silvicultura y 208 mil en el ámbito industrial.
- La industria forestal contribuye con el 7.4% del PIB manufacturero.
- México cuenta con tres tipos de ecosistemas (árido, tropical y templado) con características y funciones diversas, lo que provoca que dichas zonas sean relevantes desde un punto de vista económico, como ecológico y social.

### **3.1.2. Algunas estimaciones del valor de los bosques en México**

Actualmente, existen diversas estimaciones sobre cuanto pueden valer los atributos de los bosques en nuestro país. Por ejemplo, el Centro para la Investigación Social y Económica del Medio Ambiente Global (CSERGE) en 1993 estimó que el costo por liberación de carbono para la comunidad global, por la razón de que en México se cambie el uso de suelo a otras actividades diferentes a la forestal, se encontraba en el

rango de \$693 a \$3,436 dólares por hectárea (CEMDA 2000, 48). Por su parte el banco mundial en el año 1995 también realizó una investigación sobre el valor aproximado de los servicios generados por los bosques y selvas de México. Algunas Conclusiones del estudio fueron las siguientes (CEMDA 2000, 48-49):

- Los gastos en ecoturismo podrían acercarse a los 14 millones de dólares anuales, es decir, cerca del 0.4% del gasto total de los visitantes extranjeros. Los beneficios totales de esta actividad para México podrían encontrarse en el rango de \$30 a \$35 millones de dólares.
- El valor de “causi-opción” de los bosques mexicanos, en términos de uso farmacéutico, se estimó en \$26 millones de dólares por año como mínimo, y \$4,646 millones como máximo. Los valores por hectárea podrían encontrarse entre \$1 y \$90 dólares.
- El valor de existencia del sistema de áreas protegidas en nuestro país se estimó en más de \$60 millones de dólares.
- Estudios de caso apuntan el elevado “valor de subsistencia” de los bosques mexicanos. Por ejemplo, Masera (1993) estimó que el consumo doméstico de leña para combustible (fuelwood) es alrededor de \$37 millones de metros cúbicos, es decir 4.6 veces más que el volumen de madera comercial cortada en el ámbito nacional.
- El valor económico total del comercio formal e informal de 296 plantas medicinales y ornamentales en la República Mexicana, se acercó en 1993 a \$1,500 millones de dólares, pero esta cifra subestima seriamente el valor total de los productos no maderables, ya que tan solo las especies comercializadas y consumidas podría aproximarse a \$1,500 millones de dólares; esta cantidad produciría un valor comercial por encima de los \$7,000 millones de dólares anuales.

En este mismo trabajo, Adger, Brown Cervigni y Moran aprovecharon una serie de técnicas para estimar el “valor económico total” de los bosques en México. Este valor agregado se calculó considerando la aportación de los principales usos no maderables

de los bosques, tales como: productos diferentes a la madera, usos directos distintos al consumo (turismo y secuestro de carbono), uso potencial de recursos genéticos y “valor de existencia”. Los resultados de este estudio mostraron que el valor mínimo de los servicios proporcionados por los bosques es cercano a los \$4,000 millones de dólares al año (CEMDA 2000, 49).

Si bien es cierto que este tipo de estudios son valuaciones de los recursos naturales, en realidad, lo único que indican son aproximaciones de beneficios potenciales derivados por el uso de los recursos naturales, además de que ilustran el modo en que los usos directos, indirectos y pasivos de los bosques contribuyen en su valor económico total y que si se tienen en cuenta estos factores, podrían generarse mayores incentivos para la conservación de las zonas forestales de nuestro país y del resto del mundo.

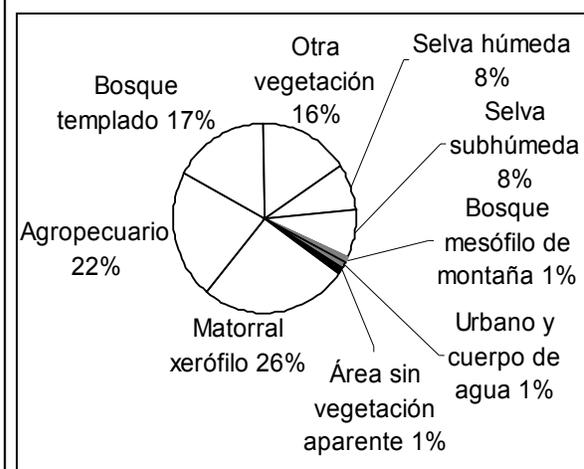
Estas estimaciones representan una buena razón por la que se debe incentivar la conservación y preservación de los bosques. Sin embargo, lo cierto es que en la actualidad, estos ecosistemas presentan evidencias contundentes de grave deterioro y desaparición. Veamos como está la situación.

### **3.2. Situación actual de los bosques y selvas en México**

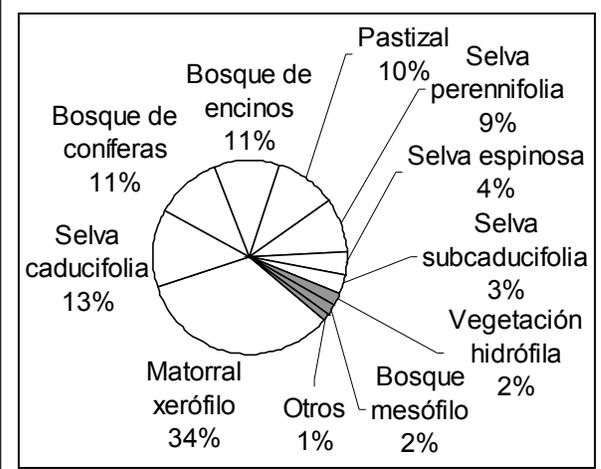
México posee una gran variabilidad ecológica, resultado de una compleja topografía y geología, muy diversos climas y microclimas, lo que produce infinidad de hábitats. Todos estos factores propician que la diversidad biológica de nuestro país no esté homogéneamente distribuida en el territorio (Concheiro, Carabias, et al. 2006).

En lo que respecta a vegetación, la superficie del país está cubierta principalmente por cuatro formaciones de vegetación: bosques, selvas, matorrales y pastizales. Adicionalmente, existen amplios terrenos dedicados a actividades agrícolas, ganaderas, acuícolas y zonas urbanas; el cambio en las proporciones de estas formas de vegetación ha variado con el paso de los años (SEMARNAT, 2005).

**Figura 3.1. Usos del suelo y vegetación en México, 2002**



**Figura 3.2. Cobertura potencial de los principales tipos de vegetación en México**



Nota: **Otra vegetación** incluye pastizal natural, humedal, vegetación halófila y gipsófila, bosque cultivado, pastizal inducido o cultivado, vegetación de galería, palmar natural, vegetación de dunas costeras, chaparral, matorral submontano, sabana, matorral subtropical, palmar inducido y sabanoide.

Nota: **Otros** incluye palmar natural, vegetación de dunas costeras, chaparral, matorral submontano, sabana, matorral subtropical, palmar inducido y sabanoide).

Fuente: SEMARNAT 2005, 58, 70.

### 3.2.1. Indicadores de estado

Dentro de los indicadores de estado para reflejar la situación de los bosques y selvas en nuestro país, señalaremos dos: la extensión de los bosques y selvas y, en segundo lugar, las existencias de madera en bosques y selvas.

Respecto a la extensión de los bosques y selvas en nuestro país con el paso de los años se ha visto una disminución (SEMARNAT, 2005b). Por ejemplo, entre los años 1993 y 2000, hubo una pérdida de 5.24% y 10.38% para bosques y selvas respectivamente. Los datos pueden verse en el Cuadro 3.1. A pesar de que las estimaciones varían por las diferentes fuentes, esta tendencia se ve confirmada por las cifras de la FAO entre el año de 1990 y 2005. Sin embargo, es preciso comentar que el ritmo de pérdida disminuye en el periodo de 2000 y 2005 a diferencia del periodo comprendido entre 1999 y 2000 como se puede apreciar en el Cuadro 3.2.

**Cuadro 3.1. Variación en la cobertura vegetal de México, 1993-2000**

Uso de suelo (Hectáreas)	1993	2000	Variación (Superficie)	Variación (%)
Arbolado: Bosque	34,666,107	32,851,306	-1,814,801	-5.24
Arbolado: Selvas	34,387,491	30,816,633	-3,570,858	-10.38
Matorrales	57,959,607	55,810,305	-2,149,302	-3.71

Fuente: SEMARNAT. Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (SNIARN), Compendio de Estadísticas 2006: <http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/Pages/sniarn.aspx>

**Cuadro 3.2. Extensión de los bosques en México**

Categorías <sup>13</sup>	Área (1,000 hectáreas)		
	1990	2000	2005
<b>Bosques y otras tierras boscosas</b>	89,721	85,714	84,146
Bosques	69,016	65,540	64,238
Otras tierras boscosas	20,705	20,174	19,908
Variación porcentual			
<b>Bosques y otras tierras boscosas</b>	-	-4.47 %	-1.83 %
Bosques	-	-5.04 %	-1.99 %
Otras tierras boscosas	-	-2.56 %	-1.32 %

Fuente: FAO, 2005. Elaboración propia con información de la FRA 2005.

Por otra parte, las existencias de madera en bosques y selvas en el país ascendieron a 2,803 millones de metros cúbicos de madera. De ellos, las existencias en los bosques registraron cerca de 1,831 millones de metros cúbicos, mientras que las de las selvas para el mismo año alcanzaron los 972 millones 484 mil metros cúbicos.

**Cuadro 3.3. Existencias maderables en bosques y selvas de México, 1994**

Concepto	Millones de m <sup>3</sup> de madera
Total	2, 803. 0
Bosques	1, 831. 0
Selvas	972. 5

Fuente: SEMARNAT, 2005b.

### 3.2.2. Evidencias en la pérdida de cobertura de bosques y selvas

<sup>13</sup> Los datos no coinciden con otras estimaciones por las diferencias conceptuales de bosque que emplea la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales (FRA 2005) de la FAO.

La evaluación más reciente de la superficie ocupada por las diferentes formas de uso del suelo en México es la *Carta de uso actual del suelo y vegetación Serie III* elaborada por el INEGI en el 2002. De acuerdo con esta carta, en el 2002, 72.58% del país aún estaba cubierto por comunidades naturales en diferentes grados de conservación; el restante había sido convertido a terrenos agrícolas, ganaderos, urbanos y otras cubiertas antrópicas.

Sin embargo, el hecho de que casi tres cuartas partes del territorio nacional aún conservaran vegetación natural no significa que permanecieran inalteradas por el hombre. Según esta misma evaluación, sólo 50.8% del territorio nacional (70% de la vegetación remanente) conservaba vegetación primaria<sup>14</sup>. Al respecto, las selvas experimentaron la perturbación más extensiva, ya que sólo 35% de éstas, en superficie, se mantenían como selvas primarias. De la superficie del país que aún conserva vegetación natural, los matorrales constituyen la formación predominante (26.2% del total del país); en conjunto, los bosques y selvas ocupan 33.8% del territorio nacional. Sin embargo, la superficie cubierta por selvas primarias es considerablemente menor que la de bosques primarios (11.1 y 22.1 millones de hectáreas respectivamente) (SEMARNAT, 2005).

Hacia la década de 1970 (según la *Carta de Uso Actual del Suelo y Vegetación serie I*), aún se mantenían tres cuartas partes de la superficie originalmente cubierta por bosques y poco más de 60% de la extensión original de las selvas; los pastizales naturales se habían reducido a casi la mitad de su extensión original. Según la *Carta de Uso Actual del Suelo y Vegetación serie III*, para el 2002 aún se conservaba poco más de 70% de la superficie original de bosques, 56% de las selvas, 77% de los matorrales y sólo 55% de los pastizales, lo que en teoría representaría una pérdida histórica neta

---

<sup>14</sup> La vegetación primaria es aquella que no presenta perturbación considerable y que es, en principio, la de mayor importancia por su biodiversidad y provisión de servicios ambientales. Por otra parte, la vegetación secundaria es el resultado tanto de la regeneración de sitios que fueron previamente deforestados, como del deterioro (sin remoción completa de árboles) de la vegetación primaria. La transformación de la vegetación hacia actividades agropecuarias es siempre más intensa y vulnerable cuando se trata de vegetación secundaria que de primaria (SEMARNAT, 2005).

de hasta 250 mil kilómetros cuadrados de selvas, 129 mil kilómetros cuadrados de bosques templados, 155 mil kilómetros cuadrados de matorrales y más de 83 mil kilómetros cuadrados de pastizales. Aun cuando la mayor parte de estas transformaciones habrían ocurrido a lo largo de la historia previa a la década de 1970, en las últimas décadas (1970–2002) se registraron pérdidas importantes (superiores a las 100 mil hectáreas anuales), particularmente en el caso de las selvas y los matorrales (SEMARNAT, 2005).

Algunas evidencias que nos permiten describir el proceso de la continua pérdida de los bosques y selvas de nuestro país son las siguientes (SEMARNAT, 2005):

- Hacia la década de los 70's del siglo pasado se calcula que solo el 30% de las selvas primarias remanentes de nuestro país se conservaban con respecto a su probable extensión original, mientras que para los bosques templados primarios el 62%. En las últimas décadas (1970 a 2002) las selvas primarias se perdieron o se transformaron hasta llegar a menos del 20% de su probable extensión original y 47% para el caso de los bosques primarios.
- De 1993 a 2002 un total de 4.4 millones de hectáreas (una superficie similar a la del estado de Quintana Roo) previamente cubiertas por bosques, selvas, matorrales desérticos y pastizales primarios fueron dedicadas a otros usos o reemplazadas por comunidades secundarias, a un ritmo promedio de 484 mil hectáreas por año. En este periodo fueron los bosques primarios los que sufrieron las mayores afectaciones (2.6 millones de hectáreas en total), siendo eliminados o alterados a un ritmo de 293 mil hectáreas por año; la extensión total de selvas primarias afectadas en ese periodo fue de 836 mil hectáreas, a un ritmo de casi 93 mil hectáreas por año.

### **3.3. Elementos de análisis que describen la pérdida de cubierta forestal**

#### **3.3.1. Deforestación**

La deforestación es el cambio de una cubierta dominada por árboles hacia una que carece de ellos (SEMARNAT, 2005). En nuestro país, la deforestación no es un fenómeno actual. Por el contrario, este fenómeno es un problema que se ha presentado desde tiempos precolombinos; sin embargo, de acuerdo con estadísticas reunidas por varias fuentes, durante las últimas cuatro décadas este proceso se ha incrementado dramáticamente, despertando preocupación de grupos académicos, organizaciones no gubernamentales, organizaciones gubernamentales y algunos grupos de la sociedad por sus consecuencias en la menor disponibilidad de bienes o materias primas y la producción de funciones ecosistémicas para la economía y, en general, para la sociedad (Aguilar, Martínez y Arriaga, 2000).

#### 3.3.1.1. **La deforestación de México en cifras**

El tema de la deforestación en México se caracteriza por la gran disparidad en las estimaciones que diferentes fuentes arrojan sobre el tema. Tan sólo en la última década se han generado cifras que van desde 316 hasta cerca de 800 mil hectáreas al año<sup>15</sup>.

---

<sup>15</sup> Una aclaración pertinente al respecto es que la medición de la tasa a la que ocurre la deforestación de los bosques y selvas, particularmente en nuestro país, es una tarea complicada. Parte de esta dificultad proviene de las características físicas del país que imponen serias limitantes desde el punto de vista metodológico. Por ejemplo, la gran extensión y la inaccesibilidad de varias partes de México restringen severamente la realización de estudios directos en el campo; la alta diversidad y heterogeneidad de la cubierta vegetal hace que métodos de estudio que se aplican exitosamente en otros países con condiciones menos complejas resulten total o parcialmente inadecuados para el nuestro; la continua presencia de una alta cobertura de nubes en buena parte del sur del país limita el uso de imágenes de satélite o de fotografías aéreas, que son la fuente básica de información para este tipo de estudios. Dificultades adicionales provienen de la compleja dinámica de cambio de la vegetación, con algunas áreas donde se destruye, parcial o totalmente, la cubierta vegetal al mismo tiempo que en otras (campos de cultivo y potreros abandonados) tiene lugar la regeneración de bosques o selvas secundarios, frecuentemente en espacios de tiempo muy cortos, a la vez que se llevan a cabo campañas de reforestación y se establecen plantaciones forestales en terrenos previamente desmontados. Finalmente, hay aspectos de definición formal. Históricamente, la ley forestal mexicana incluye a la vegetación de zonas áridas y semiáridas (principalmente matorrales xerofíticos) como parte de la vegetación forestal del país. Consecuentemente, la evaluación de la deforestación (definida simplemente como la pérdida de vegetación forestal) debe incluir la pérdida de matorrales y no sólo la de bosques y selvas (SEMARNAT 2005; CEMDA 2002; Aguilar, Martínez y Arriaga 2000).

Las dos estimaciones más recientes de las tasas de cambio en el país son las obtenidas por el Instituto de Geografía de la UNAM para el periodo 1993-2000 y la elaborada recientemente por la Comisión Nacional Forestal (Conafor) para ser integrada a la Evaluación de los Recursos Forestales del Mundo 2005 de la FAO<sup>16</sup>. La estimación de la UNAM indica que, durante el periodo 1993-2000, la pérdida de bosques y selvas en nuestro país ocurrió a razón de 776 mil hectáreas por año (1.14% anual). En contraste, la estimación hecha por la Conafor es de 348 mil hectáreas anuales para el periodo 1990-2000<sup>17</sup>.

**Cuadro 3.4. Superficies estimadas de deforestación de México según tipo de vegetación  
(Miles de hectáreas/año)**

---

<sup>16</sup> La estimación de la UNAM se basó en comparar las existencias forestales hacia 1993 (de acuerdo con la *Carta de Uso Actual del Suelo y Vegetación Serie II* del INEGI) con las registradas en la *Carta de vegetación del Inventario Nacional Forestal 2000*, elaborada ex profeso por la misma UNAM con base en imágenes de satélite registradas en el año 2000. Por su parte, el reporte presentado por la CONAFOR a la FAO se basó en una comparación espacialmente explícita de las áreas con vegetación forestal registradas también en la *Carta de Uso Actual del Suelo y Vegetación Serie II* del INEGI y en una versión preliminar de la *Carta de Uso Actual del Suelo y Vegetación Serie III* elaborada también por el INEGI con base en imágenes de satélite registradas en el año 2002 (SEMARNAT 2005, 75).

<sup>17</sup> Una diferencia muy importante entre estas dos comparaciones es que la estimación de la CONAFOR se basó en el criterio de la FAO que considera a una superficie como deforestada sólo cuando ha sido transformada a otro uso del suelo tal como agricultura, pastura, reservorios de agua o áreas urbanas. Por su parte, la utilizada en el estudio de la UNAM que se basa en la diferencia neta entre las superficies cubiertas por vegetación arbórea (e. g., bosques y selvas) en 1993 y el año 2000.

Año	Referencia	Nota de referencia	Bosques	Selvas	áridasZonas	Total
1988	FAO	No se indica forma de cálculo.	125	470	20	615
	Repetto	No se indica forma de cálculo.	nd	460	nd	460
1989	Castillo et al.	Promedios anuales para el periodo 1988-1994. Se basan en crecimiento poblacional.	273	473	nd	746
	Myers	-	nd	700	nd	700
	Toledo	Incluye bosques abiertos y pastizales.	nd	nd	nd	1,500
1990	SARH	Se basa en reportes de las Delegaciones forestales de la SARH. Excluye bosques abiertos.	127	202	41	370
1991	SARH	Se basa en reportes de las Delegaciones forestales de la SARH.	127	189	54	370
1992	Masera et al.	Se basa en revisión de estadísticas oficiales y estudios de caso.	167	501	nd	668
	WRI	Cifra tomada de la FAO.	nd	nd	nd	615
1994	WRI	No se indica forma de cálculo.	nd	nd	nd	678
1995	FAO	-	nd	nd	nd	678
2000	SEMARNAT	Estimaciones basadas en la comparación de los resultados preliminares del Inventario Nacional Forestal 2000 y de la cartografía de uso del suelo y vegetación, serie II (1993) del INEGI <sup>18</sup> .	259	510	307	1,076
2002	Velázquez et al.	La estimación compara las existencias forestales en 1993 (de acuerdo con la Carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie II del INEGI) con las registradas en la Carta de Vegetación del Inventario Nacional Forestal 2000 (empleando imágenes registradas del 2000).	226	549	162	938
2005	FAO	La estimación fue realizada originalmente por la CONAFOR para el Forest Resources Assessment de FAO de 2005 <sup>19</sup> .	nd	nd	nd	348

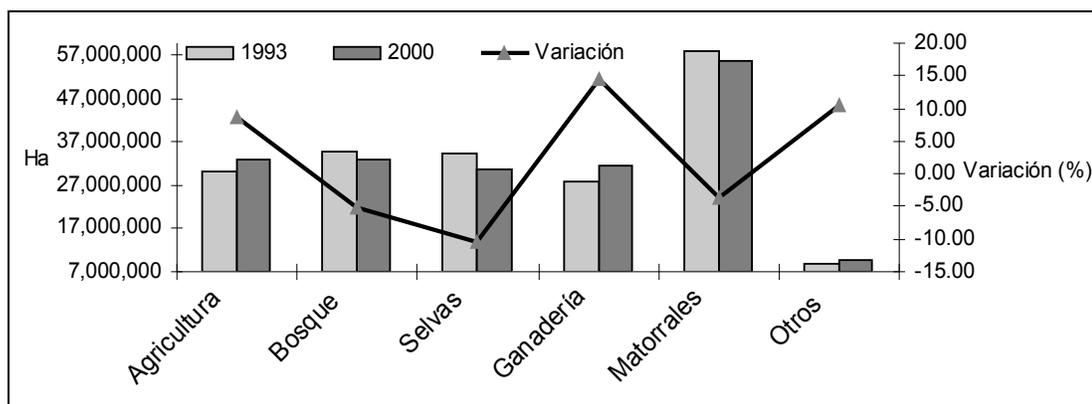
Fuente: SEMARNAT, SNIARN, Compendio de Estadísticas Ambientales, 2006.

Dadas estas diferencias en las formas de estimación es importante considerar no sólo la cifra sino el contexto para interpretar adecuadamente la información. Al respecto, tomando en consideración las diversas estimaciones mostradas en el Cuadro 3.4., nos indican que, a lo largo de la última década, en el país se perdieron entre 3.5 y 5.5 millones de hectáreas de bosques y selvas, siendo la vegetación primaria la que

<sup>18</sup> La fuente reporta que la tasa anual de deforestación en México para el periodo 1993-2000 es 769 379 hectáreas, siguiendo la definición de la FAO para la deforestación, conforme a la cual, ésta se refiere a la pérdida de la superficie arbolada constituida por bosques y selvas.

mostró las mayores pérdidas (SEMARNAT 2005, 75-76). Invariablemente, pese a las diferencias metodológicas empleadas para medir la pérdida forestal de los bosques y selvas, lo cierto es que, al menos en las tres últimas décadas, hubo una tendencia evidente: una disminución de la superficie forestal de estos ecosistemas. Y eso es lo que nos debe importar, porque solo teniendo presente las causas o factores así como las tendencias, se pueden tomar las medidas adecuadas para mitigar e incluso contrarrestar la pérdida de estos ecosistemas.

**Figura 3.3. Variación en la cobertura vegetal de México, 1993-2000**



Fuente: Elaboración propia con información del SNIARN, SEMARNAT.

### 3.3.2. Alteración

La alteración (también llamada degradación) implica una modificación inducida por el hombre en la vegetación natural, pero no un reemplazo total de la misma, como en el caso de la deforestación. La alteración representa otra forma importante de pérdida en los recursos forestales de bosques y selvas en nuestro país. El proceso de la alteración o degradación es un proceso menos visible pero también importante para explicar el proceso de cambio de uso de suelo. Aunque este proceso no implica la remoción total de la cubierta arbolada (como sucede en la deforestación), sí puede implicar cambios importantes tanto en la composición específica como en la densidad de las especies que ahí habitan. La alteración de los ecosistemas naturales tiene también efectos negativos directos sobre los servicios ambientales y con ello, sobre la posibilidad de un aprovechamiento sostenible por parte de las sociedades (SEMARNAT 2005).

Ahora bien, si consideramos de manera conjunta a la deforestación y la alteración tendríamos una evaluación aproximada del ritmo de “deterioro” global de la vegetación. De 1970 a 2002, la tasa anual de deterioro (deforestación + degradación) de los bosques y selvas fue de 518 mil hectáreas por año, tres veces superior a la tasa de deforestación (158 mil hectáreas por año) (SEMARNAT 2005, 79). Uno de los resultados que se pueden apreciar de este resultado es la vegetación secundaria que cubre actualmente grandes extensiones del territorio nacional, resultado tanto de la regeneración de sitios que fueron previamente deforestados, como del deterioro (sin remoción completa de árboles) de la vegetación primaria.

De acuerdo con la evaluación global más reciente de los recursos forestales (FRA 2005), sólo el 36% de los bosques remanentes en el mundo son primarios y se están perdiendo a una tasa de 6 millones de hectáreas anuales. El caso de México es también preocupante, ya que actualmente sólo el 44% de la superficie del país está cubierto por vegetación primaria o con poca perturbación apreciable (de acuerdo con la *Carta de Uso Actual del Suelo y Vegetación Serie III*), en tanto que la vegetación secundaria ha venido aumentando a ritmos superiores a las 170 mil hectáreas por año (durante el periodo 1993–2002), siendo los bosques templados los que han sufrido una degradación más intensa (superior a las 250 mil ha anuales) (SEMARNAT 2005, 79).

Algunos factores de la alteración en bosques y selvas son la extracción selectiva de madera y la ganadería extensiva. En el caso de la extracción selectiva de maderas, las consecuencias son importantes y significativas. En cada hectárea de selva coexisten decenas de diferentes especies de árboles, los cuales en su mayoría, su aprovechamiento no es redituable al carecer de mercado. Dado que las maderas preciosas como la caoba (*Swietenia*) y el cedro rojo (*Cedrela*) se encuentran dispersos, al ser derribados se afectan a otras especies que son taladas sin aprovechar las plantas circundantes. Por otra parte, la ganadería extensiva afecta grandes superficies de bosque y selva, ya que el ganado ejerce un impacto directo a través del pisoteo y el consumo de plantas. Estas alteraciones perturban, a su vez, al suelo y a la vegetación

en su conjunto, trayendo como consecuencia mayor susceptibilidad a la erosión, pérdida de biodiversidad (o al menos cambios en la composición de las comunidades de plantas) y riesgo de incendios (SEMARNAT 2005, 79).

Finalmente, un riesgo potencial que representa la alteración de la vegetación es que se acelera con el tiempo. Esto es así porque los procesos que intervienen interactúan unos con otros en forma sinérgica de forma negativa. Por ejemplo, los accesos abiertos para la extracción de maderas preciosas sirven después a campesinos y ganaderos para colonizar nuevas zonas. Además, la ganadería extensiva provoca erosión, la corta de leña promueve incendios, la vegetación perturbada es mucho más susceptible a las catástrofes naturales (como huracanes, sequías o incendios) que la vegetación primaria. De esta manera, mientras que la deforestación es típicamente una forma de disturbio agudo, la alteración corresponde a la forma crónica, cuyos efectos son acumulativos, sinérgicos, y cada vez más veloces, hasta volverse irreversibles (SEMARNAT, 2005).

### **3.3.3. Fragmentación**

La fragmentación es la transformación del paisaje dejando pequeños parches de vegetación original rodeados de superficie alterada. La fragmentación de ecosistemas se presenta cuando se elimina la vegetación original de una zona y, con frecuencia, quedan pequeños manchones intactos inmersos en una matriz sumamente degradada. Las barrancas y las cúspides de cerros y montañas con remanentes de vegetación son ejemplos de fragmentación en muchas regiones de nuestro país.

Los datos más detallados sobre fragmentación para el caso de México proceden del Inventario Forestal Nacional Periódico de 1994. De acuerdo con dicha fuente, el 18% de las masas forestales mexicanas están fragmentadas, y nuevamente son las selvas las más afectadas (SEMARNAT 2005, 85).

Este fenómeno no es menos importante ya que la mayoría de los ecosistemas de la Tierra están, en algún grado, divididos por caminos, campos de cultivo, ciudades, canales, líneas de transmisión de energía eléctrica y mallas que limitan o dificultan el libre movimiento de numerosas especies animales. Como consecuencia de la fragmentación, los parches remanentes quedan rodeados por una matriz diferente que impide la continuidad del hábitat natural.

El riesgo más importante que representa la fragmentación de ecosistemas es la posible pérdida de biodiversidad. Cada una de las “islas” de vegetación generalmente alberga a un número menor de sus especies que una superficie equivalente embebida dentro de una gran extensión de vegetación ininterrumpida. Por esta razón, cuando se busca conservar la vida silvestre no basta conocer la superficie que abarca la vegetación. En otras palabras, no es lo mismo contar con una gran masa selvática de 100 mil hectáreas que con cien fragmentos de mil hectáreas cada uno. En este sentido, la fragmentación afecta a la biodiversidad, al menos, en una de las siguientes situaciones (SEMARNAT 2005, 86):

- Los fragmentos remanentes de vegetación se convierten en islotes de ambiente benigno que afectan seriamente la viabilidad de la vida silvestre. Un ejemplo de esto lo representan los grandes depredadores, como el jaguar. Este felino patrulla territorios muy extensos (de unos 30 kilómetros cuadrados en la península yucateca, por ejemplo), los cuales utilizan como territorios de caza y para encontrar pareja; la fragmentación del hábitat elimina por completo estas posibilidades. La consecuencia de esto es el empobrecimiento y merma de las poblaciones de estas especies.
- La fragmentación también afecta a las plantas y animales pequeños. Por ejemplo, las interacciones entre plantas y polinizadores frecuentemente reduce significativamente el reclutamiento de nuevos individuos de plantas, lo que compromete seriamente la regeneración; un campo de cultivo de 100 metros puede ser una barrera infranqueable para numerosos insectos e invertebrados.

- Otra consecuencia de la fragmentación es el denominado “efecto de borde”. En un paisaje fragmentado, un gran número de organismos se encuentra cerca del margen de los fragmentos, donde las condiciones son menos favorables y se establecen numerosas especies que estarían ausentes en la vegetación natural, lo que ocasiona fenómenos de competencia y desplazamiento. Para el caso de las selvas y bosques se ha documentado también que la probabilidad de caída y muerte de árboles es mayor mientras más cerca del borde se encuentran ya que, por ejemplo, están más expuestos a los efectos de vientos fuertes. También los fuegos empleados en varias prácticas agropecuarias aledañas a los fragmentos de bosque, a menudo, se extienden metros adentro de la zona arbolada, matando a las plantas e insectos.

#### **3.3.4. Otros factores de pérdida**

También se ha observado que algunos fenómenos meteorológicos pueden estar relacionados con los incendios y con la pérdida de la cubierta forestal. Dos ejemplos de esto son los huracanes y el fenómeno del niño. Por ejemplo, en Yucatán, los huracanes de gran magnitud generalmente van seguidos por grandes siniestros, como sucedió en Sian Ka'an en 1989 tras el huracán Gilberto o como los huracanes Stan y Wilma que afectaron extensas zonas boscosas de la Península de Yucatán y de Chiapas en el año 2005. También de gran importancia es el fenómeno oceánico y meteorológico conocido como *El Niño*<sup>20</sup>, que provoca sequías y aumento de la temperatura en México. En México se ha observado que *El Niño* es uno de los factores que intensifican los incendios forestales. Efectuando un análisis sencillo se encuentra que la intensidad de este fenómeno (medida como la máxima anomalía mensual en la temperatura en el centro del Océano Pacífico) explica una buena parte de la superficie incendiada en México, sobretodo si se considera la intensidad del fenómeno durante dos años consecutivos (medida como el producto de las anomalías): El Niño es capaz de explicar casi la mitad de la variación en la frecuencia de incendios (SEMARNAT, 2005).

---

<sup>20</sup> Cada tres a siete años las corrientes oceánicas del Pacífico sufren alteraciones que modifican el clima mundial. Cuando en las costas de América el océano se calienta se dice que se presenta un año de El Niño.

### **3.3.5. Análisis socioeconómico en la presión de los recursos forestales**

Uno de los temas ambientales que mayor controversia ha generado en los últimos años en México es la magnitud y el ritmo al que se pierden los bosques y selvas del país para convertirlos a otras formas de uso del suelo (campos de cultivo, potreros, zonas urbanas, etc.). Sin embargo, la pérdida de cubierta forestal de los bosques y selvas por cambios en el uso de suelo es un fenómeno amplio y muy complejo que implica, como hemos visto, distintos elementos de análisis que describen la pérdida de cubierta forestal: deforestación, alteración y fragmentación. Estos tres elementos de análisis se han reconocido como las principales causas de pérdida de la biodiversidad y se ha alertado sobre las consecuencias que estos fenómenos pueden tener sobre el bienestar de la humanidad y en el desequilibrio ecológico (Aguilar, Martínez y Arriaga, 2000). Por otro lado, son muchos los factores que pueden incidir en forma negativa en los bosques y selvas por cambio de uso de suelo. Indicadores tales como: el aumento de la superficie agrícola, aumento de la superficie afectada por el sobre pastoreo, aumento de la población total, crecimiento de la red de carreteras, los incendios forestales, las plagas forestales, la producción maderable y no maderable, aumento de los precios de los bienes agrícolas, la tala ilegal, entre otros más, pueden guiarnos en el análisis de las causas y efectos en el cambio del uso de suelo forestal de los bosques y selvas en nuestro país (CEMDA, 2002; SEMARNAT, 2005; SEMARNAT, 2005b).

#### **3.3.5.1. Aspectos teóricos del uso ineficiente de los bosques**

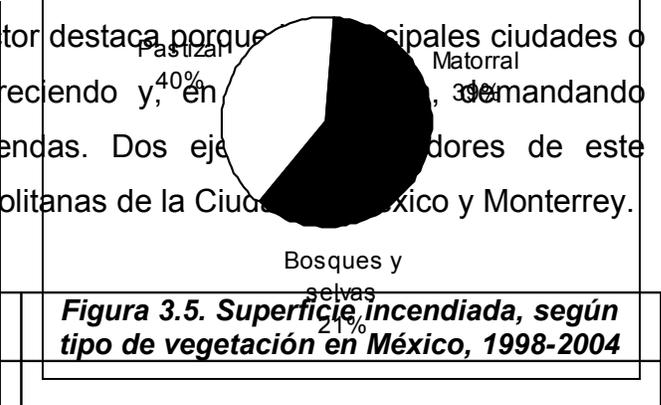
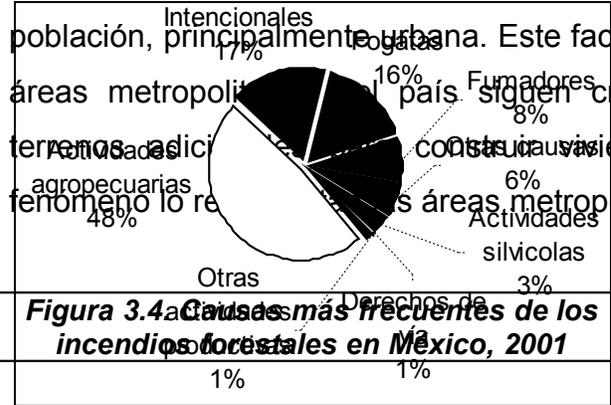
La pérdida de los recursos forestales en México es considerable y, hasta ahora, con una tendencia al alza. Las posibles causas que explican este fenómeno pueden ser distintas. Sin embargo, es factible partir reconociendo que la pérdida de bosques y selvas entraña al menos una de tres cosas.

- Las fallas del mercado juegan un papel determinante. Esto es así porque el mercado no valora o infravalora múltiples atributos económicos, sociales, culturales y físicos de los bosques y selvas. Es decir, la falta de un reconocimiento implícito y, más aún, explícito, ha llevado a no asignar un uso racional de estos recursos por parte de los dueños o poseedores de estos recursos. Suponiendo que los beneficios de convertir el bosque a otros usos de suelo se mantienen iguales, es más probable que los encargados de las decisiones locales decidan preservar la cubierta boscosa (Pagiola, Landell-Mills y Bishop 2003). De esta manera, lo que se pretende para corregir este problema es, al menos, igualar el beneficio obtenido de la deforestación de los bosques.
- Las fallas del Estado a través del predominio de los subsidios a la agricultura y las políticas de comercio de la madera, los cuales fomentan el cambio de uso del suelo forestal y la explotación no sustentable de los bosques (Pagiola, Landell-Mills y Bishop, 2003). En otras palabras, la conservación de los ecosistemas como los bosques y selvas compite con intereses extremadamente poderosos como la industria maderera y con los usos tradicionales de la tierra como la práctica de la ganadería extensiva y la agricultura que tumba, roza y quema, así como la extracción de leña.
- Los “fallos de la sociedad” porque no ha reclamado como debiera su derecho a un uso racional de los recursos naturales, como tampoco se ha esforzado lo suficiente en promover un medio ambiente más saludable.

En conclusión, derivado de lo anterior, una propuesta sensata consiste en tratar de conseguir que los usos de suelo para conservación y preservación de los ecosistemas sea competitivo frente a otros usos de suelo perversos, en términos de no conservación.

### 3.3.5.2. Causas o factores socioeconómicos de la pérdida de cubierta forestal

Las fuentes de deforestación y las variantes en los procesos de eliminación y daño de bosques son numerosas. En México las actividades agropecuarias han sido identificadas como las mayores responsables de la deforestación, seguidas en importancia por los desmontes ilegales y finalmente, los incendios forestales; de éstos prácticamente la mitad se relacionan con actividades agropecuarias tales como la roza, tumba y quema o la renovación de pastizales por fuego (SEMARNAT 2005). Adicionalmente, podemos mencionar un factor demográfico: el aumento constante de la población, principalmente urbana. Este factor destaca porque en las principales ciudades o áreas metropolitanas del país siguen creciendo y, en algunos casos, demandando terrenos adicionales para las viviendas. Dos ejes importantes de este fenómeno lo representan las áreas metropolitanas de la Ciudad de México y Monterrey.



Fuente: Compendio de Estadísticas Ambientales (SEMARNAT 2005, 77)

En el caso de los incendios forestales, existen múltiples factores de causa que afectan distintos tipos de vegetación. Los factores de presión que más sobresalen en los incendios forestales son las actividades agropecuarias, lo que confirma la idea anterior de que las actividades agropecuarias representan el factor más importante en el cambio de uso de suelo para los distintos tipos de vegetación en nuestro país.

### **3.3.5.3. Agentes de cambio en el uso de suelo**

Los agentes involucrados en el cambio de uso del suelo pueden ser campesinos, gobiernos, empresas, etc., es decir, los legítimos poseedores o dueños de la tierra con bosques y selvas; aunque es preciso decir que la tala y saqueo ilegales de madera es una excepción a esta condición.

Un principio básico en economía es que las personas son racionales y, en consecuencia, buscan la maximización de su utilidad o beneficio. Pues bien, pongamos por caso el siguiente: si consideramos que los campesinos se enfrentan a la decisión de talar sus bosques para aprovechar la tierra con fines agrícolas, al tomar la decisión, ciertamente, considerarán los beneficios que esperan obtener de una mayor producción agrícola, ya sea para la venta o el consumo familiar. Ello en función de que consideran que están maximizando su utilidad de sembrar en las tierras que antes fueron bosques. Es decir, el beneficio total de las cosechas menos todos los costos posibles en que pueden incurrir como son el costo de las herramientas indispensables para desmontar el bosque, los fertilizantes y otros insumos requeridos para producir el cultivo, más la mano de obra necesaria para desmontar el bosque y preparar las tierras agrícolas. Hasta ahora, este razonamiento tiene una lógica económica. Pero si nos preguntamos ¿qué pasa con otros beneficios que brinda un bosque a través de sus funciones ecosistémicas? ¿En verdad, la lógica anterior tendría razón de ser? La respuesta, obviamente, sería que no. Ello es así porque si el campesino recolecta leña y otros productos no maderables, o desmonta el terreno para pastar el ganado en el bosque, tendría que tomar en cuenta la pérdida de estos servicios. Por otro lado, es probable que tampoco considere beneficios como el de la protección de la cuenca hidrológica. Un beneficio que, en este nivel, trasciende más allá de lo local para ser un servicio de escala regional y nacional, ya que la reducción del bosque podría aumentar las inundaciones y la sedimentación cuenca abajo, pero el campesino que desmonta el área no será quién asuma éstos costos, sino que tendrán que hacerlo quienes vivan cuenca abajo. De esta manera, los usuarios locales de la tierra no tomarán en cuenta estos costos a la hora de tomar sus decisiones. El resultado es que, desde la

perspectiva de los campesinos que optan por desmontar el bosque, el valor del bosque parece ser considerablemente más bajo de lo que en realidad es. Puesto que los beneficios del desmonte se valoran completamente y los beneficios de mantener las áreas boscosas no, es probable que se continúe desmontando el bosque del que sería óptimo (socialmente) y el deseable en términos económicos. Una cuantificación completa de todos los beneficios no necesariamente daría como resultado la preservación de todo el bosque, pero ciertamente resultaría en una menor tasa de deforestación de la que actualmente existe (Pagiola, Landell-Mills y Bishop 2003).

En conclusión, el que los dueños o poseedores de tierras con bosques puedan afectar positiva o negativamente el bienestar de personas que incluso no ven, no han visto ni tampoco verán en su vida, no significa que sus decisiones sean las más sensatas o eficientes. En el caso que se ha mencionado, indudablemente, el resultado al que se llega no es eficiente en términos económicos porque sencillamente el beneficio que se obtiene es a costa de un perjuicio a otros.

### **3.3.6. Consecuencias y riesgos por la pérdida de cubierta forestal**

Las implicaciones de la continua pérdida de ecosistemas como los bosques y selvas, evidentemente, entraña no solo la pérdida de valores monetarios a través de los recursos maderables y no maderables que se derivan de estos ecosistemas, sino también en la pérdida de todas sus funciones ecosistémicas. Actualmente, en el marco de los grandes problemas mundiales, uno de los principales motivos de preocupación mundial en torno a la deforestación se refiere al calentamiento global y a la pérdida de los servicios ambientales que prestan los bosques y selvas. Como hemos visto, los bosques proporcionan servicios de gran importancia: forman y retienen los suelos en terrenos con declive evitando la erosión; favorecen la infiltración de agua al subsuelo alimentando los mantos freáticos y también “purifican” el agua y la atmósfera. Además, son fuente de bienes de consumo tales como madera, leña, alimentos y otros “productos forestales no maderables” (alimentos, fibras, medicinas), cuya importancia para la industria y para los campesinos es muy importante en México.

Para el caso específico en el secuestro de carbono, las comunidades vegetales dominadas por formas de vida arbórea constituyen enormes reservas de carbono en forma de materia orgánica. Estimaciones recientes muestran que los bosques del planeta almacenan unas 280 gigatoneladas de carbono en la biomasa de los árboles (FAO, 2005). Este mismo trabajo señala que la suma total del carbono retenido en la biomasa forestal, en los árboles muertos, la hojarasca y el suelo, supera en alrededor de 50% la cantidad total de carbono contenido en la atmósfera. Sin embargo, debemos tener presente que si no hacemos un uso racional de estos recursos podemos complicar nuestra existencia y la viabilidad de todas las formas de vida en el planeta. Por ejemplo, al emplear el fuego para eliminar la cubierta forestal, ese carbono es liberado a la atmósfera donde contribuye al efecto invernadero. En 1996 se estimó que las emisiones de bióxido de carbono asociadas al cambio de uso del suelo representaban alrededor del 30% de las emisiones totales del país (según el inventario nacional de gases de efecto invernadero de 1996 que es el único en el que se han hecho estimaciones para el componente de cambio de uso del suelo). En este sentido, el factor que más contribuye al fuerte “déficit ecológico” en la Huella Ecológica calculada para México es la carencia de superficie forestal suficiente para absorber nuestras emisiones de gases de efecto invernadero, lo que pone de manifiesto la importancia de la cobertura vegetal para el desarrollo sustentable (SEMARNAT 2005, 72, 74).

Otro motivo de preocupación relacionado a la deforestación es su impacto negativo sobre la diversidad biológica del planeta. Al retirarse la cubierta forestal no sólo se elimina directamente a varias especies, sino que las condiciones ambientales locales se modifican seriamente. Bajo esas nuevas condiciones muchos organismos son incapaces de sobrevivir ya sea porque sus límites de tolerancia son insuficientemente amplios, porque durante el deterioro, destrucción o pérdida total de los bosques y selvas se eliminan algunos o todos los recursos (alimentos, refugios, sitios de anidación, etc.) que les son indispensables, o bien, porque cambian las condiciones bajo las que interactúan con otras especies (a través de efectos de

competencia específica) y pueden entonces ser desplazadas. En el caso de México, debemos recordar que es un país megadiverso, por lo que esta situación es particularmente importante.

De esta manera, no podemos seguir ignorando los costos ambientales del estilo de desarrollo. Es necesario hacer un esfuerzo por internalizar ciertos costos ambientales, a partir de una valoración económica de los recursos naturales y los ecosistemas que lo sustentan y, por supuesto, de los servicios ambientales. Los límites a que ha llegado la degradación ambiental del país impone un fuerte desafío que requiere ir más allá de estrategias tradicionales de protección y conservación, evidenciándose cada vez más la necesidad de ampliar los beneficios derivados de la provisión de servicios ambientales que producen las zonas rurales. Y aunque los parámetros para esta valoración no están predeterminados, es importante comenzar a establecer referentes iniciales sobre posibles valores monetarios por los beneficios de los servicios ambientales de tal forma que permita alcanzar y lidiar objetivos de desarrollo rural y la conservación de los recursos naturales del país.

### **3.4. Políticas públicas en México: el caso de los bosques y selvas**

#### **3.4.1. Los bosques y selvas en la política ambiental**

En años recientes, nuestro país ha dado importancia especial a los bosques, a través de varias medidas de política ambiental<sup>21</sup>. Por ejemplo, se ha definido una legislación en la conservación, preservación y restauración de los bosques. En el tema del uso y administración de los recursos forestales se han creado, fortalecido y diversificado los instrumentos para lograr un uso óptimo. Por otro lado, se han creado instrumentos de planeación y, en consecuencia, diversas formas de aprovechar los recursos forestales distintos a los de la madera.

---

<sup>21</sup> Aunque a decir verdad, falta mucho por hacer si nos comparamos con otras naciones. Al respecto, México es el único de los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en el que las tierras con bosques siguen reduciéndose (SEMARNAT 2005, 75).

### 3.4.2. Marco Jurídico

El sustento normativo en materia de conservación, preservación, restauración, uso y administración racional de los recursos naturales en nuestro país se sustenta, en principio, en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 27. A partir de ella se deriva la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) creada en 1988. Consecuentemente, dependiendo el orden de que se trate, sea agua, aire, suelos, bosques, biodiversidad, etc., existe un marco regulatorio específico. En el presente trabajo, se abordará el caso de los bosques y sus funciones ambientales.

***Cuadro 3.5. Instrumentos jurídicos para la conservación de bosques y selvas en México***

Instrumento	Relación con la conservación y preservación
-------------	---

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Artículo 27	En su artículo 27 párrafo tercero, se escribe que La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de regular, entre otras cosas más, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para, entre otras cosas, preservar y restaurar el equilibrio ecológico, así como evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.
Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)	La LGEEPA reconoce: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La importancia de conservar, preservar y restaurar el equilibrio ecológico y la protección al ambiente;</li> <li>• La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de las aguas nacionales, la biodiversidad, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia;</li> <li>• Reconoce la utilidad pública de formular y ejecutar acciones de protección y preservación de la biodiversidad del territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, así como el aprovechamiento de material genético;</li> <li>• El diseño y la aplicación o, en su caso, la promoción de los instrumentos de la política ambiental de tipo fiscal, financieros, de mercado y fomento, además de la regulación directa a los agentes económicos que generen impactos no deseados a la sociedad.</li> </ul>
<b>De los recursos forestales</b>	
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	A través de sus objetivos generales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribuir al desarrollo social, económico, ecológico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales;</li> <li>• Impulsar la silvicultura y el aprovechamiento de los recursos forestales;</li> <li>• Impulsar el reconocimiento de los servicios ambientales para proteger, mantener y aumentar la biodiversidad;</li> <li>• Respetar el derecho al uso y disfrute preferente de los recursos forestales de los lugares que ocupan y habitan las comunidades indígenas;</li> <li>• Promover instrumentos económicos para fomentar el desarrollo forestal;</li> <li>• Fomentar la cultura, educación, capacitación, investigación y desarrollo tecnológico forestal.</li> </ul>
<b>De los servicios ambientales del bosque</b>	
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Artículo 16	Con respecto a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos naturales (SEMARNAT) en sus fracciones se estipula: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir las metodologías para la valoración de los bienes y servicios ambientales de los ecosistemas forestales;</li> <li>• Definir instrumentos para promover un mercado de bienes y servicios ambientales y;</li> <li>• Definir mecanismos de compensación por los bienes y servicios ambientales que prestan los ecosistemas forestales.</li> </ul>
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Artículo 22	Con respecto a la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) se estipula: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proponer la valoración de los bienes y servicios ambientales de los ecosistemas forestales, conforme a las metodologías definidas por la SEMARNAT;</li> <li>• Coadyuvar en la definición y promoción de mercados de bienes y servicios ambientales;</li> <li>• Participar en la definición de mecanismos de compensación por los bienes y servicios ambientales que prestan los ecosistemas forestales;</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia con información de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la LGEEPA y la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

### 3.4.3. Instrumentos de planeación

Actualmente, en nuestro país existen dos instrumentos esenciales para la planeación del uso y gestión de los recursos forestales. El Programa Estratégico Forestal para México 2025 (PEF) es el documento rector de las acciones encaminadas al logro de objetivos específicos para la conservación, preservación y uso racional de los recursos forestales de nuestro país. El objetivo del PEF, es impulsar y fortalecer el desarrollo sustentable de los recursos naturales en los ecosistemas forestales mediante acciones de conservación, protección, restauración, fomento y producción de los mismos, con base en ajustes de las políticas, instituciones y legislación. El propósito es aprovechar las estrategias establecidas para formular planes y programas operacionales de corto, mediano y largo plazos, orientados al uso sustentable de los recursos forestales. Por su parte, el Programa Nacional Forestal (programa sujeto a la administración del gobierno federal)<sup>22</sup> establece los objetivos particulares a desarrollar en cada una de las administraciones del gobierno federal. Finalmente, el Sistema de Información Forestal es un instrumento operativo para facilitar la toma de decisiones. Este sistema se concentra en dos vertientes. Por un lado, se encuentra el Sistema Nacional de Información Forestal y el Inventario Nacional Forestal.

#### 3.4.4. **Acciones emprendidas en la conservación y el uso racional de los bosques y selvas**

En nuestro país, las políticas encaminadas a aminorar los efectos de la pérdida de los bosques y selvas han consistido de diferentes estrategias. Algunas de ellas han consistido en programas de reforestación, plantaciones comerciales, fortalecimiento de esquemas de manejo forestal y, recientemente, la incorporación del carácter multifuncional de la figura de los servicios ambientales de los bosques y selvas a través del esquema de pago por servicios ambientales.

#### ***Cuadro 3.6. Programas para el uso racional de los bosques y selvas en México***

---

<sup>22</sup> El programa más reciente corresponde al Programa Nacional Forestal (PNF) 2001-2006; el PNF 2007-2012 corresponde a la actual administración federal y actualmente se está diseñando.

Programa	Objetivo
Programa para el desarrollo de plantaciones forestales comerciales (PRODEPLAN)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyar el desarrollo de plantaciones forestales comerciales.</li> <li>• Generar una industria forestal moderna y competitiva que genere beneficios económicos importantes.</li> <li>• Generar empleo e ingresos en zonas rurales muy pobres del país, donde actualmente existen pocas alternativas productivas sustentables para usar grandes extensiones de tierras.</li> <li>• Reconvertir en zonas arboladas algunos terrenos actualmente desprovistos de vegetación forestal, dedicados a usos agropecuarios extensivos de baja rentabilidad.</li> <li>• Proteger y restaurar zonas naturales y la biodiversidad en las áreas de influencia de las plantaciones forestales comerciales.</li> </ul>
Proyecto de Conservación y Manejo Sustentable de Recursos Forestales en México (PROCYMAF)	Desarrollar la capacidad de las comunidades indígenas y ejidos, para mejorar el manejo de los recursos naturales a través de un manejo forestal más activo y el desarrollo de empresas forestales que aumenten su rendimiento económico, a la vez que contribuyan a la sostenibilidad de los recursos a largo plazo.
Programa de Conservación y Restauración de Ecosistemas Forestales (PROCOREF)	<p>En la actualidad este programa tiene tres vertientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programa Nacional de Reforestación (PRONARE).</li> </ol> <p>El objetivo de este programa es atender la grave problemática de la deforestación y sus principales consecuencias, como son: la erosión, la sedimentación de lagos y ríos, la disminución de la captación de agua y recarga de mantos acuíferos, las inundaciones, la reducción del potencial productivo por la pérdida paulatina de la fertilidad de suelos, y el impacto negativo en la biodiversidad.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Programa de Conservación y Restauración de Suelos.</li> </ol> <p>La función de este programa consiste en realizar acciones de protección, conservación y restauración de suelos forestales, mediante la realización de obras y prácticas para contribuir a frenar la degradación del recurso suelo, y a coadyuvar con el aprovechamiento sustentable del mismo, en beneficio de los dueños y poseedores de la tierra.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Programa de Sanidad Forestal.</li> </ol> <p>Este programa tiene como principal objetivo el de “prevenir y reducir la incidencia de plagas y enfermedades forestales que tienen efectos económicos, ecológicos y sociales en el país”, y sus acciones están basadas en la utilización de técnicas, herramientas y métodos más adecuados a cada uno de los ecosistemas forestales del país.</p>
Programa de Desarrollo Forestal (PRODEFOR)	El Programa busca incentivar a los productores forestales con la intención de estimular la producción y la productividad en los ecosistemas forestales. Para lograrlo aplica los siguientes criterios: apoyar en mayor proporción a los productores con mayor necesidad, distribuir el recurso disponible para beneficiar a un mayor número de productores, y simplificar los trámites para facilitar el acceso a los apoyos.
Programa de Ordenamiento y Fortalecimiento a la Autogestión Silvícola	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Privilegiar que el manejo forestal se realice basado en los programas regionales, así como generar estructuras de silvicultores a nivel local con un carácter autogestivo, para que puedan recibir los programas de la CONAFOR, principalmente de reforestación, viveros, sanidad, suelos, incendios, vigilancia comunitaria, etc., a partir de las Unidades de Manejo Forestal (UMAFOR).</li> </ul>

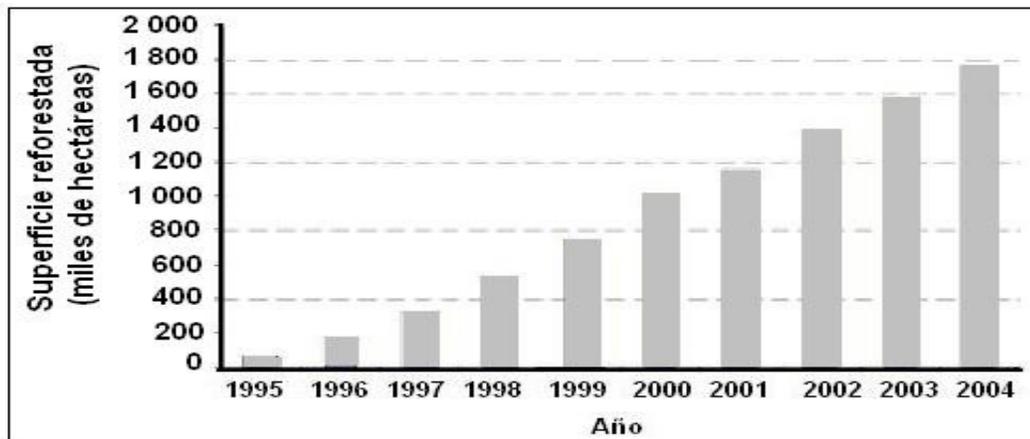
(PROFAS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lograr la reordenación en el manejo de los recursos forestales de manera sustentable para que motive la productividad y la competitividad.</li> <li>• Fortalecer lo referente a la organización y participación de los productores silvícolas en los procesos de toma de decisiones sobre el uso de los recursos y en la definición e instrumentación de la política forestal nacional en sus ámbitos territoriales.</li> </ul>
Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH)	Busca proteger la capacidad de provisión de los servicios ambientales hidrológicos, entre los cuales se encuentran el mantenimiento de la capacidad de recarga de los mantos acuíferos, el mantenimiento de la calidad de agua y la reducción de la carga de sedimentos cuenca abajo, la reducción de las corrientes durante los eventos extremos de precipitación, la conservación de manantiales, el mayor volumen de agua superficial disponible en época de secas y reducción del riesgo de inundaciones, el objetivo del programa es el pago que se hace a los beneficiarios, dueños y/o legítimos poseedores de terrenos con recursos forestales por los servicios ambientales hidrológicos que presta el buen estado de conservación de sus bosques y selvas.
Pago de Servicios Ambientales por Captura de Carbono, Protección a la Biodiversidad y Servicios Agroforestales (PSA-CABSA)	Tiene como finalidad principal la generación de capacidades que conduzcan a la creación de propuestas técnicas viables para la venta de diversos servicios ambientales de acuerdo con el entorno biofísico del país, el cual se caracteriza por ser diverso en vegetación, clima, geología, suelo y fauna, además de poseer un variado tipo de uso del suelo y grupos étnicos inmersos en las zonas forestales.
Programa Nacional de Educación y Capacitación Forestal (PRONAECAF)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer de la educación y la capacitación forestal, herramientas dinámicas y eficientes para promover el desarrollo sustentable de México, de manera que éstas tengan un impacto efectivo en el desarrollo del país y, en particular, de las comunidades y de los habitantes de zonas rurales.</li> <li>• Incentivar en la cultura del mexicano la legitimidad implícita en utilizar sustentablemente los recursos forestales, enfatizando en el valor que éstos tienen en su vida cotidiana.</li> <li>• Promover la conciencia social acerca de la ineludible relación entre bienestar humano e interacción armónica con la naturaleza.</li> <li>• Propiciar la participación social para unir esfuerzos en la transmisión de los contenidos culturales en materia forestal a lo largo y ancho de la República Mexicana.</li> <li>• Promover la coherencia de contenidos culturales en materia forestal entre las instituciones ambientales y forestales, educativas, culturales y de promoción del turismo alternativo, en los niveles federal, estatal y municipal.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia a partir de la información de los programas de la CONAFOR.

### 3.4.5. Indicadores de respuesta

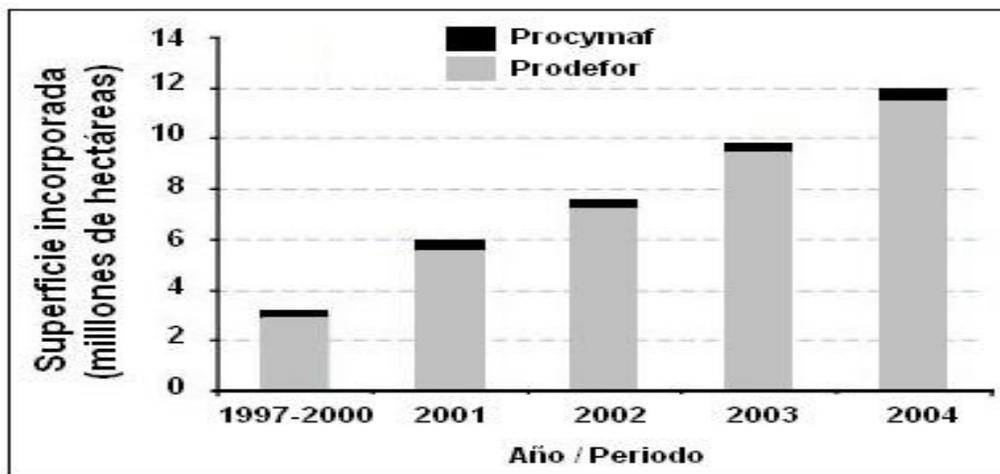
Parte de las acciones realizadas en los últimos años muy importantes en respuesta a la pérdida de bosques también han sido la reforestación y el manejo forestal como se observa en las siguientes figuras.

**Figura 3.6. Superficie reforestada en México, 1995-2004**



Fuente: SEMARNAT, 2005b

**Figura 3.7. Superficie incorporada a manejo forestal en México, 1997-2004**



Fuente: SEMARNAT, 2005b

Otras formas adicionales de potenciar los beneficios económicos y sociales de los bosques son el turismo de naturaleza (ecoturismo y turismo de aventura), el aprovechamiento de germoplasma para fines de reforestación, el uso eficiente de la

bioenergía en las comunidades rurales como fuente de energía (Programa Nacional Forestal 2001-2006).

#### **3.4.6. Ejemplos de instrumentos económicos aplicados en México**

En lo que respecta a la conservación y uso racional de los recursos y funciones del bosque en nuestro país el Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) y el Programa de Pago por Servicios Ambientales por Captura de Carbono, los Derivados de la Biodiversidad y para fomentar el Establecimiento y Mejoramiento de Sistemas Agroforestales (PSA-CABSA) representan soluciones de la política ambiental para lograr resultados favorables: eficientes en términos económicos; deseables y equitativos en términos sociales; y prudentes en términos del equilibrio ecológico.

A continuación comentaremos, en términos generales, estos dos programas. Para una descripción más específica véase el anexo 2.

##### **3.4.6.1. PSAH**

La sustentabilidad del uso del agua y los bosques son dos de los grandes retos relacionados al medio ambiente en México. Los problemas de sobreexplotación de los acuíferos, la degradación de la calidad del agua y las altas tasas de deforestación son manifestaciones de ello.

Al respecto, el gobierno de México ha definido una estrategia de políticas públicas en respuesta al problema del agua, así como el de los bosques. Esta estrategia combina distintos instrumentos de política ambiental. El programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH), forma parte de esta estrategia y constituye un instrumento más para el logro del abastecimiento de agua y la conservación de los bosques y selvas en nuestro país.

El PSAH está a cargo de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). Se implementó a partir del año 2003. El objetivo de este programa es proteger la capacidad

de provisión de los servicios ambientales hidrológicos, entre los cuales se encuentran el mantenimiento de la capacidad de recarga de los mantos acuíferos, la calidad de agua y la reducción de la carga de sedimentos de la cuenca en su parte baja, la reducción de las corrientes durante eventos extremos de precipitación, la conservación de manantiales, el mayor volumen de agua superficial disponible en época de secas y reducción del riesgo de inundaciones. Para el logro de este objetivo, el mismo programa pretende otorgar una compensación económica a los dueños y poseedores de bosques y selvas del país que decidan manejar sus áreas forestales arboladas para proporcionar servicios hidrológicos a la sociedad y a la vez asegurar la permanencia y conservación de los ecosistemas forestales naturales<sup>23</sup>.

De acuerdo a las evaluaciones externas realizadas para este programa, hasta el momento, los objetivos se están cumpliendo. En términos generales, se está garantizando la equidad en los apoyos, se está promoviendo la conservación de los predios beneficiarios, los montos del pago los reciben los propietarios de la tierra, la percepción en torno a la idea de preservar los bosques y selvas por parte de los propietarios va en aumento. Sin embargo, los recursos del programa son limitados e insuficientes para cubrir las expectativas de los dueños de la tierra, así como para aumentar la superficie beneficiada de bosques y selvas en el país.

#### **3.4.6.2. PSA-CABSA**

En párrafos anteriores, comentamos la múltiple diversidad de especies y ecosistemas con la que afortunadamente goza nuestro país. Al respecto, el PSA-CABSA se diseñó para hacer determinadas prácticas que lleven a conservar y fomentar un uso racional de los bosques y selvas del país para que de alguna forma, sea explícita o implícitamente, se pueda salvaguardar esta gran biodiversidad que actualmente tiende a perderse. A diferencia del PSAH, que tiene una orientación de solo conservar, el PSA-CABSA trasciende esta idea y trata de fomentar el uso racional de los recursos forestales de los bosques y selvas. En este sentido, este programa es congruente con

---

<sup>23</sup> Reglas de operación del PSAH, Diario Oficial de la Federación, viernes 18 de Junio de 2004.

el entorno biofísico del país, el cual se caracteriza por ser diverso en vegetación, clima, geología, suelo y fauna, además de poseer un variado tipo de uso del suelo y grupos étnicos inmersos en las zonas forestales.

Este programa cubre la prestación de varios servicios ambientales. Su finalidad abarca el tema de la biodiversidad, la captura de carbono e impulsa los sistemas agroforestales para garantizar la diversidad y supervivencia de flora y fauna.

### **3.4.6.3. El PSAH y el PSA-CABSA: ¿una estrategia hacia la definición de mercados de servicios ambientales?**

Estos programas, en la actualidad, funcionan a través de apoyos directos por parte del gobierno federal. Sin embargo, se pretende convertirlos en instrumentos de mercado en el mediano y largo plazo para garantizar su eficiencia y autosuficiencia financiera, dado las restricciones presupuestarias del Estado. Ahora bien, la conveniencia para que puedan funcionar en un esquema de mercado podrá ser o no conveniente. Veamos.

Es preciso comentar que estos dos programas representan un medio para iniciar el proceso de adecuación de nuestro país ante las políticas globales sobre servicios ambientales y para competir a nivel internacional en la venta de dichos servicios. Además, es benéfico porque refleja una postura positiva de México ante los compromisos internacionales respecto a la calidad ambiental global (Colegio de Postgraduados 2004, 103).

En esta tendencia, algo a destacar es que uno de los objetivos de la política ambiental en relación a los servicios ambientales es la detonación en el mediano plazo de mercados de servicios ambientales sostenibles en términos financieros. Sin embargo, los resultados de los diferentes mecanismos de consulta empleados en las evaluaciones del PSAH y del PSA-CABSA coinciden en que se está impulsando el desarrollo de una oferta de servicios ambientales. Sin embargo, no es claro cómo estos programas estén impactando en el desarrollo de la demanda por el servicio de agua, de

captura de carbono y conservación de la biodiversidad, ya que solo la CONAFOR está contribuyendo a desarrollar la demanda cuando ésta debiera ser desarrollada por la sociedad en su conjunto. O en dado caso, debería sentarse las bases legales e institucionales para identificar acciones o algún mecanismo de transacción que permita transferir recursos desde los agentes (consumidores, empresas estatales, privadas, etc.) al productor del servicio, de tal manera que se logre la sostenibilidad de los recursos financieros en el tiempo.

Adicionalmente, es importante que el gobierno no abandone su obligación de ser comprador de bonos (demanda), mientras estimula la formación de una demanda más diversificada en el país que permita desarrollar una disponibilidad a pagar por parte de la sociedad en general y empresas, sobre todo, en niveles local o regional. Si bien es cierto que estos programas tienen una duración de cinco años cada uno, también es cierto que el apoyo invertido no ha sido suficiente o por lo menos así lo muestran los resultados; según los beneficiarios de los dos programas, una amplia mayoría considera que el apoyo por hectárea que otorgan estos programas es reducido.

En conclusión, el potencial de estos programas puede conducir a la creación de mercados. El detalle está en trabajar y fortalecer la parte de la demanda. Esto se deduce indirectamente de algunos casos exitosos que por otros mecanismos han tenido lugar en México como: Fondo Bioclimático en Chiapas (Rosa y Kandel 2002) o el Proyecto Uzachi en Oaxaca (Rosa y Kandel 2002; Barton y Merino 2004). En este sentido, el objetivo debe ser el fortalecimiento de ambas partes: el de los proveedores y el de los usuarios de los servicios.

#### **3.4.6.4. Tendencias al fortalecimiento de mercados de PSA**

De acuerdo a la evaluación del PSA-CABSA de 2004, existen razones de peso para considerar que los mercados de pago por servicios ambientales pueden ser un mecanismo ideal para la conservación, preservación y uso racional de los bienes y

servicios ambientales, además de poder ser autofinanciables en el largo plazo. Dichas razones están en función de dos factores. Uno exógeno y el otro endógeno.

El factor exógeno explica una tendencia de un ambiente prometedor para los servicios ambientales en México, ya que para el año 2012 se espera que el mercado internacional del carbono tenga un crecimiento cuando la fecha de compromisos para los países firmantes del Protocolo de Kyoto se acerque. Hay países industrializados que difícilmente lograrán reducir emisiones a la atmósfera, por lo que se verán obligados a comprar bonos de captura de carbono a países en desarrollo, entre ellos México (Colegio de Postgraduados 2004). Adicionalmente deben considerarse de igual forma sistemas productivos (café o plantaciones forestales, por ejemplo) y sistemas naturales en un esquema de PSA. El apoyo a sistemas productivos como plantaciones de café puede ser de gran importancia en la conservación de la biodiversidad<sup>24</sup>. Aunado a lo anterior, otro aspecto a considerar son las condiciones de mercado internacional y el área potencial bajo uso de agroforestería. Si los sistemas agroforestales empleados en México tienen posibilidad en el mercado internacional y además se demuestra, que por su extensión, tendrán un impacto importante respecto a las emisiones de México, esto sería una buena razón para justificar su apoyo. Internacionalmente, se reconoce la importancia de los sistemas agroforestales para contribuir a la captura de carbono, pero la justificación de estas prácticas debe estar basada también en los beneficios de aumentar el carbono del suelo, lo que a su vez mejora la fertilidad y sustentabilidad<sup>25</sup> (Colegio de Postgraduados, 2005). Los sistemas agroforestales también pueden proporcionar servicios hidrológicos, relacionados con la cantidad y calidad de agua. Lo

---

<sup>24</sup> En México, numerosos estudios han mostrado la importancia de los cafetales tradicionales en la conservación de grupos tales como plantas con flores (especialmente árboles y epífitas), aves (incluyendo especies migratorias), mamíferos terrestres y grupos de artrópodos (Moguel y Toledo 2004, 5).

<sup>25</sup> Algo que se puede relacionar a lo anterior son los sistemas agroforestales donde se cultivan productos orgánicos. Una ventaja del uso de estos sistemas y, en específico, para el cultivo de café orgánico es que en tiempos recientes, el interés por utilizar formas no destructivas y limpias en la producción del café es muy apreciado por algunos países industrializados, lo que ha incentivado la creación de un nuevo mercado de consumidores con conciencia ecológica y social. Esto a su vez, ha dado lugar a redes de comercialización, que ofrecen mejores precios y condiciones de compra que el mercado convencional (Moguel y Toledo 2004, 4).

anterior implica que es posible agrupar a todos los servicios de recursos forestales en un solo programa de pago y pagarlos en paquete.

Por otro lado, el factor endógeno, en el mercado nacional, PEMEX y CFE son dos ejemplos de instituciones que en vez de estar aportando recursos en el marco del esquema: “*el que contamine pague*”, o simplemente en el marco del principio precautorio puede y debe aportar recursos a los esquemas de PSA. Así, por ejemplo, si CFE destinara recursos para desasolver presas, podría financiar recursos por el concepto de *daños evitados* a poseedores de tierras con bosques y selvas para fomentar prácticas de conservación de suelo y agua o, en dado caso, fomentar un cambio de uso de suelo.

En conclusión, la orientación que pueda tener las políticas públicas será fundamental, desde la parte normativa o de regulación a la estimulación de mecanismos de mercado para favorecer la conservación y preservación de los espacios naturales.

## **TERCERA PARTE**

### **METODOLOGÍA Y RESULTADOS DEL ESTUDIO DE CASO**

## **CAPÍTULO IV**

### **METODOLOGÍA**

#### **4.1. Justificación: externalidades, precios sombra y los bosques**

Las externalidades ocasionan ineficiencias en la asignación de recursos porque inhiben la capacidad que tienen los precios del mercado de dar información precisa con respecto a qué se ha de producir y cuánto producir (Pindyck y Rubinfeld, 1999). Por ejemplo, para un bosque, las externalidades negativas (usos inapropiados e irracionales del bosque como la explotación maderable sin respetar la capacidad de carga del ecosistema), no contemplan los precios sombra de su destrucción, mientras que el valor de las externalidades positivas a través de sus funciones o servicios (belleza escénica) es un valor oculto, el cuál es rebasado por el beneficio privado de hacer un aprovechamiento irracional del bosque; en otras palabras los valores privados son mayores a los valores sociales de conservar los ecosistemas.

La forma de apreciar los bosques y selvas sólo como una fuente de materias primas o madera puede no ser el mejor resultado en términos de la eficiencia económica, a pesar de su rentabilidad económica, porque puede conllevar a una disminución de la masa forestal o la pérdida total del ecosistema. Esto, a su vez, impactaría de manera negativa en distintos niveles. A la población cercana a los bosques, les afectaría porque no podrán utilizar los recursos forestales como medio de subsistencia, en tanto que en términos más generales, la sociedad no podrá gozar de espacios para recreación, del beneficio a no tener que tolerar demasiado dióxido de carbono, o la protección contra desastres naturales como la retención de sedimentos. En este sentido, se ha pasado de una situación benéfica a la destrucción del hábitat; es decir, a una situación ineficiente.

Para contrarrestar esta tendencia perversa, en muchas partes donde se presentan situaciones similares, una alternativa consiste en hacer que la conservación de los

ecosistemas sea un uso competitivo con otros usos posibles del suelo (agricultura, ganadería extensiva, suelo urbano, etc.). La justificación, por supuesto, es demostrar que los beneficios de la conservación y preservación de los espacios naturales son mayores a los costos sociales de no poseerlos (que los valores sociales sean mayores a los privados). En esta tesis se realiza un esfuerzo de este tipo, es decir, demostrar que la conservación y las bondades que se derivan de ella, en términos económicos, tiene un precio, el cuál es equivalente al precio sombra de la destrucción de los ecosistemas. Por lo tanto, estimaremos un valor económico por el concepto de conservación y preservación de estos ecosistemas.

## **4.2. Métodos**

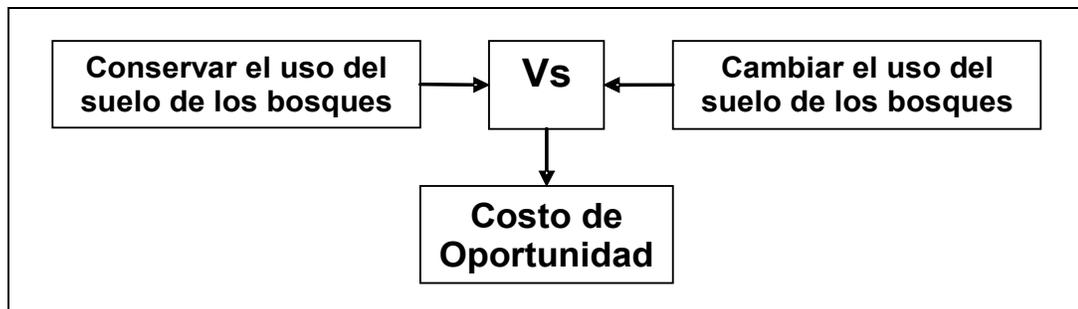
Para estimar este valor utilizaremos los métodos del costo de oportunidad y la valoración contingente. Finalmente, dado este valor podremos determinar montos a compensar o a pagar por el mecanismo de Pago por Servicios Ambientales (PSA).

### **4.2.1. El método del Costo de Oportunidad**

A diario, los agentes económicos tomamos decisiones y, generalmente, nos enfrentamos a disyuntivas o costos de oportunidad. El costo de oportunidad de cualquier acción es la alternativa desaprovechada de mayor valor. La acción que un agente económico eligió no hacer, la alternativa desaprovechada de mayor valor, es el costo de la acción que eligió realizar. Por ejemplo, un estudiante que toma clase a las siete de la mañana, si en cierto día decide quedarse a disfrutar de una hora más de sueño y no llegar a la primera clase del día, su costo de oportunidad de quedarse a disfrutar de una hora más de sueño es la pérdida de la primera hora de clase. En este sentido, lo que nos da a entender el costo de oportunidad es que no podemos hacer dos cosas al mismo tiempo. En conclusión, todas las elecciones que realizamos implican costos.

En el caso específico del costo de oportunidad de conservar o preservar los bosques, la justificación inicial, es justamente que los hogares o familias rurales donde existen recursos forestales se enfrentan a circunstancias o disyuntivas, la mayoría de las veces forzadas, entre conservar los bosques o hacer otro uso de suelo “más rentable” para obtener los medios de vida necesarios para su subsistencia<sup>26</sup>.

**Figura 4.1. Disyuntiva entre conservar el uso de suelo con bosque o cambiarlo a otro uso**



Fuente: Elaboración propia.

Analicemos el caso de un tenedor de tierra con bosque. Esta persona tiene necesidades que satisfacer para su familia. Para ello, cuenta con unos recursos para hacerlo, su trabajo y el terreno que tiene. Actuando racionalmente, tratará de maximizar el rendimiento de dichos factores. Si decide instalar una parcela de cultivo, es posible que obtenga un rendimiento agrícola, sin embargo, dado que los rendimientos con el tiempo tienden a disminuir, el propietario tenderá a extender la frontera de producción y ello lo conducirá de alguna manera a seguir desmontando terrenos que antes eran de vocación forestal. Ahora bien, el productor tiene dos posibles condiciones iniciales. La primera consiste en sembrar productos de rápido crecimiento y rendimiento pero a costa de un mayor ritmo de degradación del suelo. La segunda condición es elegir un sistema de rotación de cultivos o asociación de cultivos que le permitan preservar las condiciones del suelo en un tiempo relativamente más largo que el primer sistema de producción. Ante esta situación el comportamiento racional del tenedor de la tierra supondría comparar los beneficios y posiblemente los costos para poder tomar una

<sup>26</sup> Es pertinente no dejar de lado la idea de que el deterioro de los bosques y, en general, los ecosistemas de nuestro país entraña una serie de problemas añejos y de mucha complejidad como la crisis de rentabilidad de la agricultura tradicional.

decisión: la óptima y la más eficiente. En esta decisión es posible que elija la primera opción, aunque sea a costa del deterioro del bosque y el suelo. En esta perspectiva, la conducta racional del tenedor de la tierra actuará en función de su conducta racional. Una conducta que trata de satisfacer sus necesidades a pesar de no tomar en cuenta el valor o beneficio total del activo que está siendo afectado por sus decisiones.

En conclusión, en el caso del medio rural, los campesinos optan por sembrar ciertos cultivos en vista de sus propias preferencias y limitaciones. En general, ellos no deciden dañar la biodiversidad a sabiendas, pero al tomar sus decisiones es común que no consideren los beneficios que ésta ofrece, pues se trata de ventajas que no reciben o que no perciben ellos mismos. En esta lógica, los campesinos que están decidiendo si guardan la integridad del bosque o lo convierten a terrenos de cultivo, consideran los beneficios del incremento de su producción y bienestar que obtendrían, además del costo de hacer el cambio; pero no toman en cuenta la pérdida de beneficios tales como la conservación de la biodiversidad, la protección de la cuenca o la belleza escénica del paisaje. En consecuencia, siguiendo este razonamiento, una posible solución exigiría en igualar el beneficio que obtiene a costa del deterioro de las condiciones físicas del bosque para que no continuara haciéndolo. De esta manera si se le compensara el beneficio de su actividad es posible que se lograra un resultado eficiente: el campesino obtendría un beneficio y no perjudicaría a otros. Para encontrar el valor de la actividad, el costo de oportunidad puede ser un método interesante y conveniente.

#### 4.2.1.1. **Formas de estimar el monto de pago de un esquema de PSA por el concepto del costo de oportunidad**

Los costos de “producir” servicios ambientales, están asociados a beneficios económicos que se pierden por sistemas de producción que deterioran los recursos naturales o simplemente por no cambiar el uso del suelo. Esto es así, si por ejemplo, un productor deja su producción actual y simplemente permite la regeneración natural en su parcela o no expande la frontera agrícola en sus terrenos, pero esto no es la generalidad de los casos. Hacer esto, sería algo “irracional” en términos económicos ya

que el productor dejará de percibir ingresos inmediatos por el cambio de producción o simplemente por no producir nada. Lo mismo ocurre si se trata de introducir técnicas u obras de conservación de suelos o al introducir agroforestería. Por lo tanto, el costo de producir servicios ambientales estaría conformado por el costo adicional del productor y el costo de oportunidad por área transformada. Desde la lógica económica del productor, esto significa la necesidad de cubrir los costos incrementales y/o los costos de oportunidad derivados del cambio hacia nuevas prácticas. Estos costos, que son asumidos en la actualidad por algunos productores, pueden ser calculados con distintos niveles de dificultad, sobre todo por la poca sistematización y disponibilidad de datos sobre costos de producción (Herrador y Dimas, 2000).

Otra forma de obtener el valor del costo de oportunidad de los terrenos forestales es considerarlos como un posible terreno agropecuario, por lo que la determinación de la renta como tal brinda una idea de lo que los beneficiarios están dejando de ganar, al destinar sus terrenos a la vocación forestal. De esta forma el objetivo del monto de un PSA por conservación sería compensar, al menos, la totalidad del costo de oportunidad para garantizar la conservación de la biodiversidad en general. De acuerdo con Torres (2003), citado en por el Colegio de Postgraduados (2005), la renta en los terrenos agropecuarios es muy variable. En la zona sur y sureste del país, la renta varía entre \$400-500/ha/año, mientras que en la zona norte del país en (Ojinaga), citado por el Colegio de Postgraduados (2005), la renta se estima entre \$150-200/ha/año (año base 2000). Si se actualizan dichos montos al año 2005 y se obtiene un promedio de los mismos para determinar el costo de oportunidad, el costo de oportunidad que se obtiene es de \$400/ha/año (Colegio de Postgraduados, 2005).

#### **4.2.1.2. Limitaciones**

En el proceso de selección de los bosques que redituaran en un alto ingreso en proyectos agropecuarios, industriales o urbanos, podría arrojar que la cantidad pagada o compensado fuera un incentivo a no participar, ya que el precio pagado limitaría una mejora en el bienestar de los productores u oferentes de servicios ambientales. Por lo

tanto, el valor de la compensación tendría que aumentar hasta un nivel en el que el precio iguale el beneficio total de las personas con un alto nivel de rendimiento para que el área forestal se integrara a un esquema compensación como lo es el Pago por Servicios Ambientales (PSA).

En otro extremo, se dice que el coste de oportunidad de guardar el bosque en algunas áreas de prioridad pueden ser cero. Un coste de oportunidad de cero significa que los bosques serían preservados independientemente de la disposición a ser conservados, bien por los propios dueños o a través de la intervención gubernamental, principalmente porque las actividades agrícolas y la ganadería de pastoreo no serían viables ni tampoco rentables o, en última instancia, menos provechoso que las actividades de extracción forestal. En este caso, los dueños estarían muy interesados en participar en un esquema de compensación como el PSA, puesto que el pago por los servicios ambientales recibido sería a cambio de sacrificar no gran cosa. Sin embargo, desde el punto de vista del gobierno y de la sociedad no sería lo ideal, por un lado porque se perdería la oportunidad de tomar la opción más benéfica de los fondos disponibles y de la posición de monopsonio del estado (INE, 2002). Sin embargo, a pesar de estas justificaciones, no se elimina la posibilidad o el riesgo de hacer algún uso de los recursos forestales de este tipo de áreas que impacten de manera negativa las condiciones naturales del bosque. Un ejemplo de esto podría ser la extracción de leña o el pastoreo de animales domésticos.

#### **4.2.1.3. Bondades**

Algunas de las bondades del costo de oportunidad son las siguientes:

- Mide la intensidad de las preferencias de los productores a través de una disposición a ser compensados (DAC) en función de los beneficios del uso de sus recursos naturales.

- Nos permite obtener una idea acerca de si la asignación de los recursos y factores de la producción es eficiente, es decir, si son destinados en función del máximo rendimiento obtenido por parte de los productores, o en dado caso, hacer un tipo de inferencia sobre los productos más propicios en términos de beneficio económico, social y ambiental.
- En la práctica, es extremadamente difícil estimar el valor real del beneficio de los ecosistemas, pero es relativamente más fácil calcular el costo de oportunidad del agricultor que hace el cambio de uso de suelo.

Una aclaración importante que debemos señalar es que el costo de oportunidad refleja un valor mínimo para conservar un área natural con riesgo de cambio en el uso del suelo. Refleja en términos implícitos la importancia de conservar un bosque; no así un valor explícito para algún servicio o función ambiental de un ecosistema en particular.

#### 4.2.2. **Método de Valoración Contingente (MVC)**

El objetivo más importante de la valoración contingente radica en encontrar valores que las personas asignan a los beneficios o perjuicios derivados de la calidad del medio ambiente. Esto se puede lograr a través de la DAP y la DAC.

El MVC intenta averiguar el valor de un bien ambiental en función de los beneficios o perjuicios en el bienestar de las personas preguntándose a ellas mismas de forma directa. La forma en como se logra la información es a través de encuestas o entrevistas, en las cuales el entrevistador simula un mercado para un bien ambiental en específico, y trata de averiguar el precio máximo que el entrevistado estaría dispuesto a pagar por el bien ambiental para el que no existe mercado, o alternativamente, la cantidad mínima por la compensación que exigiría por renunciar a dicho bien.

#### 4.2.2.1. Sesgos

Es bueno enfatizar cuales son las principales limitaciones de los métodos de valoración de los bienes y servicios ambientales, ya que su mejor línea de defensa consiste en tener muy claras las características de la información que proporcionan, para no utilizarlas donde no se deben.

En el caso del MVC existen diversos problemas técnicos relacionados al diseño y aplicación de encuestas, conocidos como “sesgos”. Los principales problemas MVC derivan de la posibilidad de que la respuesta ofrecida por el entrevistado no refleje la verdadera valoración que le confiere al recurso analizado. Ello se debe a la presencia de diversos sesgos utilizados (de manera voluntaria o involuntaria) en las encuestas. Los posibles sesgos en las respuestas del entrevistado pueden darse en una o más de las siguientes formas (Azqueta, 2002; Martínez y Roca, 2001):

- El sesgo originado en el punto de partida. Este sesgo, muy común, aparece cuando la cantidad primeramente sugerida, en el formato subasta, condiciona la respuesta final: la persona ofrece una respuesta cercana a ella, para acortar tiempo en la entrevista. A la gente se le pide que ponga precio a algo que no está habituada a hacerlo; la práctica habitual es, para evitar que dominen las no respuestas, empezar dando un valor orientador, de tipo ¿pagaría usted más de x pesos? O ¿aceptaría menos de y pesos?; pues bien, es un hecho que las respuestas se ven influidas por el valor inicial de referencia.
  
- El sesgo del medio o vehículo de pago. Generalmente las personas no son diferentes entre los distintos medios de pago, y que el ofrecido en el cuestionario puede condicionar su valoración: es posible que la disposición pagar por el mantenimiento de un determinado parque no sea la misma cuando se solicita una contribución para un fondo de conservación que cuando se plantea cobrar a la entrada del mismo.

- El sesgo del entrevistador, o sesgo de complacencia. Cuando el ejercicio se lleva a cabo entrevistando directamente a la persona, se ha observado que ésta tiende a exagerar su DAP por mejorar el ambiente, por temor a aparecer poco solidaria o consciente del problema; por simpatía con la organización promotora de la medida; o simplemente, para “caerle bien” al encuestador.
- El sesgo del orden. Aparece este sesgo cuando se valoran simultáneamente varios bienes, y la valoración de cada uno de ellos depende del lugar que ocupa en la secuencia de presentación: en concreto, la DAP por un determinado bien es mayor cuando este aparece en los primeros lugares de la secuencia, y menor si aparece en los últimos.
- El sesgo de la información. La respuesta de los entrevistados dependerá de su nivel o grado de información. Por ejemplo, puede ocurrir que desconozca las posibilidades reales de que, con la respuesta aplicada, una situación se modifique: responde a la pregunta, pero no sabe si con la cantidad expresada y las que están expresando los demás, la modificación propuesta (dado su coste) se llevará a cabo. ¿Cambiaría su DAP si se le informara de ello? Si la contestación es afirmativa, su respuesta original estaba sesgada por una carencia de información.
- El sesgo de la hipótesis. El problema que aparece con este sesgo es el siguiente: dado el carácter meramente hipotético de la situación que se le plantea a la persona (¿Cuánto estaría usted dispuesto a pagar para poder disfrutar de...?), ésta no tiene ningún incentivo para ofrecer una respuesta correcta. Al fin y al cabo, todo se mueve en el terreno de la hipótesis, y equivocarse no tiene consecuencias aparentes.
- El sesgo estratégico. La persona puede tener un incentivo para participar en la experiencia con interés, cuidando bien su respuesta, pero se argumenta que, si éste es el caso, su respuesta no será honesta sino estratégica. El incentivo

aparece, en efecto, cuando la persona cree que, con su respuesta, puede influir en la decisión final que se tome sobre la propuesta sometida a su consideración, de forma que salga favorecida. Al contrario, si les harán pagar la cantidad que manifiestan, pueden simular no preocuparse por la cuestión para actuar como “gorriones” o “polizones” (free riders).

Otro punto interesante de aplicar encuestas y entrevistas es que, al analista lo que le interesa, básicamente, es averiguar la valoración económica que, para la persona abordada, tiene el recurso natural objeto de estudio. Ha de plantearse, por tanto, una pregunta relativa a lo que la persona estaría dispuesto a pagar para mantenerlo, mejorar su calidad o cualquier otra modificación positiva que se proponga, o sobre la compensación exigida para renunciar a ello. Alternativamente, la pregunta puede girar sobre la disposición a pagar para evitar su pérdida, o una merma en su calidad; o la compensación exigida para permitirlo o incluso la compensación exigida por conservar recursos de utilidad pública. Varias son las fórmulas que pueden utilizarse para plantear la pregunta.

**Cuadro 4.1. Formatos de pregunta en el MVC**

Formato abierto	En este caso, el entrevistador simplemente espera la respuesta a la pregunta formulada: ¿cuánto vale para usted...?, ¿cuánto pagaría por...? Tiene la desventaja de que recoge un elevado número de no respuestas, ante el simple desconocimiento por parte del entrevistado de lo que podría ser una cifra razonable.
Formato subasta (bidding games)	Para tratar de evitar el problema anterior, se utiliza una segunda posibilidad que consiste en que el entrevistador adelanta una cifra, y pregunta al entrevistado si estaría dispuesto a pagar esa cifra o no. Si la respuesta es positiva la cifra original se eleva en una cantidad predeterminada, y si es negativa, se reduce, hasta que el entrevistado finalmente se quede con una cantidad.
Formato binario, dicotómico o de referéndum	Una tercera alternativa consiste en plantear la pregunta sobre la disposición a pagar por un cambio de forma no abierta, sino binaria: ¿pagaría usted tanto por...?, ¿si o no?

Fuente: Azqueta 2002, 105.

#### 4.2.2.2. Límites

El Método de la Valoración Contingente, presenta varios límites que es preciso tener en cuenta al momento de emplearlo:

- No contempla el efecto renta, lo que posibilita que la Disposición A Pagar (DAP) por una mejora cualquiera (o para evitar un empeoramiento) está limitada por la renta de las personas, mientras que la Disposición A ser Compensado (DAC) para renunciar a una mejora (o permitir un empeoramiento) no lo está. De esta manera, la DAP e, incluso la DAC, es una función del nivel de renta y de riqueza que muchas de las veces no se toma en cuenta, así, los resultados de valoración para un mismo recurso o bien ambiental puede variar dependiendo del lugar donde se obtenga la DAC y la DAP.
- Por otra parte, en la valoración de un bien ambiental es muy probable que la DAP y la DAC no coincidan. Esta divergencia puede explicarse en términos del efecto renta, sin embargo, hay también una razón psicológica: las personas valoran mucho más las pérdidas de calidad ambiental que los beneficios equivalentes en términos de mejora (Cuerdo y Ramos 2000, 224-225). Esto es así porque, en general, los bienes y servicios ambientales no tienen sustitutos próximos (por ejemplo, el aire puro para respirar).
- Otra crítica de fondo a este método de valoración consiste en que algunas veces los entrevistados no fungen o simulan ser consumidores, sino más bien cumplen una función de ciudadano, por lo que en el momento de recaudar la información se pueden obtener resultados no coherentes con los objetivos de la encuesta o el estudio. Es decir, es probable que se puedan obtener respuestas como los recursos naturales y el medio ambiente no tienen precio o proporcionan un precio infinito y, a pesar de la insistencia, del encuestador para que el entrevistado revele sus preferencias, la respuesta obtenida a fin de cuentas se consideran como aberrantes (Martínez y Roca, 2001). En este

sentido un riesgo inherente a este método consiste en que las personas entrevistadas muy probablemente no deseen contestar su DAP o DAC sencillamente porque los recursos naturales en cuestión tienen un uso fuera del mercado.

#### **4.2.2.3. Alcances**

El MVC es el método más ambicioso y más utilizado de todos, aunque también el más controvertido. Sus ventajas frente a los métodos indirectos son los siguientes.

- En primer lugar, es el de aplicación más general (de hecho, el único aplicable cuando no hay mercados directos o subrogados).
- En segundo lugar, es el único capaz de intentar cuantificar el valor de opción y el valor de existencia, por lo que en contextos de gran incertidumbre, claro peligro de pérdida irreversible, o singularidad de un hábitat específico, puede ser decisivo tenerlos en cuenta.
- Adicionalmente, el MVC es destacable porque lo habitual suele ser que los ejercicios de valoración se restrinjan a aquellos agentes directamente afectados en su bienestar por una alteración de la calidad ambiental, en tanto que el MVC es un método que puede ser de utilidad para descubrir los valores de no uso. Por ejemplo, en el caso de un bosque, el hecho de que las personas muestren su DAP o su DAC implica, de alguna manera, que consideran los beneficios de mantener la cobertura natural del bosque, sea por algunos de los motivos a valorar un bien ambiental, no precisamente económico (benevolencia, simpatía, valor simbólico o el respeto a otras formas de vida). En tercer lugar, no requiere ningún supuesto previo ni ninguna estimación de la demanda de la persona (con lo que se evitan errores de especificación y estimación).

- Finalmente, es el único método que permite estimar la DAC por permitir un cambio que deteriorase el bienestar o por renunciar a uno que la mejora (Cuerdo y Ramos 2000, 236).

### **4.3. Metodología**

#### **4.3.1. Recopilación de la información**

La información que se utilizó en el caso de estudio se derivó de dos fuentes de información. En ambos casos, la información se obtuvo a través de encuestas.

##### **4.3.1.1. Encuesta de Acceso a Sistemas Financieros en Hogares Rurales de Oaxaca del PRECESAM**

En primera instancia, se utilizó información de la Encuesta de Acceso a Sistemas Financieros en Hogares Rurales de Oaxaca para los años 2005 y 2006 que se obtuvo por medio del Programa de Estudios sobre el Cambio Económico y la Sustentabilidad del Agro Mexicano (PRECESAM) de El Colegio de México (COLMEX)<sup>27</sup>. En términos generales esta encuesta recogió información referente a la estructura de los hogares, sus ingresos por trabajo remunerado, actividades agropecuarias, el sistema de acceso a los créditos, el ahorro, la inversión, transferencias de dinero del interior y desde el exterior de nuestro país, la estructura de las viviendas y los gastos de los hogares. Adicionalmente, solo la encuesta de 2006 recopiló información en torno al funcionamiento de las instituciones y el gobierno, la infraestructura física de la localidad, el régimen de tenencia de la tierra, el sistema de participación de los miembros de la localidad en las labores sociales, el sistema de articulación de las localidades con los centros de comercio más importantes, así como los precios de productos alimenticios básicos para conocer su variación entre localidades y entre regiones. En lo particular, la

---

<sup>27</sup> Esta encuesta levantó información en las regiones Sur y Mixteca del Estado de Oaxaca. Se trabajaron un total de 20 localidades, 10 de ellas en la Región Sur y las otras 10 en la Región Mixteca. En total, se aplicaron 600 encuestas, las cuales, se dividieron por igual entre las dos regiones. En cada localidad, se aplicaron 30 encuestas.

información que utilizamos de esta encuesta fue la del capítulo seis, referente a la producción de cultivos temporales y permanentes, sus costos de producción y el destino de los productos obtenidos por los hogares (venta o subsistencia).

Adicionalmente a esta información, dado los objetivos y las hipótesis trazadas en la presente investigación, decidimos volver a una de las localidades en donde tuvimos la oportunidad de trabajar en la encuesta de acceso a sistemas financieros del 2006. En principio, estaba planeado trabajar una localidad por cada región. Sin embargo, por falta de financiamiento y la incertidumbre política y social en el Estado en esos momentos, no nos fue posible y, a final de cuentas, trabajamos sólo una localidad en la Región Mixteca. En ésta segunda vuelta, más que recoger datos o números, cumplimos el objetivo de conversar de manera más abierta con los miembros de la comunidad, en relación al tema de la importancia de los recursos naturales y, en específico, el bosque y sus beneficios para la localidad.

#### 4.3.2. **Estimación del Costo de Oportunidad**

La estimación del costo de oportunidad consistió en determinar el rendimiento y la rentabilidad del uso del suelo para los cultivos más representativos de la región de estudio. Para ello fue necesario procesar información referente a:

- Cultivos representativos. Se tomaron como cultivos principales de temporada al maíz y el frijol, además del café como cultivo permanente. También se tomaron en consideración los sistemas de cultivos combinados: maíz con frijol y, maíz con frijol y calabaza. Esta selección de cultivos se determinó por su frecuencia en los hogares encuestados.
- Costos de producción. En todos los casos, se manejó como costos los siguientes aspectos: *a)* compra de insumos agrícolas para la producción de cada uno de los diversos cultivos (fertilizantes, fungicidas, semillas y abono orgánico), *b)* la renta de animales “prestados” a los vecinos o algún otro

miembro de la localidad para las labores de arar la tierra y el acarreo de los insumos agrícolas de los hogares a las parcelas y el transporte de la producción de las parcelas a los hogares y c) pago de la mano de obra contratada. Se contabilizó los costos imputados en el contrato de mano de obra para las labores de la siembra de los cultivos y la cosecha del producto. Es preciso mencionar que no se contabilizó el trabajo de los miembros del hogar, la guetza y la mano vuelta (trabajo no retribuido de otros familiares y vecinos).

- Estimación del ingreso. Se estimó el ingreso por área sembrada de los cultivos ya mencionados para cada uno de los hogares. Para llegar a este resultado se determinó previamente lo siguiente: a) se obtuvo el nivel de producción de cada una de las parcelas para cada uno de los cultivos y sistemas de cultivo combinados por hogar y b) se valoró la producción total a precios de mercado. Dado que la mayoría de los hogares producen para su subsistencia, se obtuvo un promedio de los precios de acuerdo a los hogares que llegaron a vender una proporción de su producción. Esto se realizó para el caso del maíz, el frijol y el café. Posteriormente se multiplicó el precio de venta promedio por el nivel de producción total por parcela, por cultivo y por hogar. Es preciso decir que en todo momento se pretendió cuantificar la producción de mercado de las parcelas (la rentabilidad por hectárea); no así el ingreso en sí de los hogares.
- Mediante el nivel de la producción de cada una de las parcelas de los hogares para los cultivos referidos, se determinó el rendimiento por hectárea en forma proporcional al tamaño de cada una de las parcelas. Este proceso se realizó también para los costos de producción.
- Finalmente, a través de todos los cálculos anteriores, se pudo estimar la rentabilidad de las parcelas de los hogares y, de esta manera, el costo de oportunidad del uso del suelo en función de los cultivos ya referidos.

#### **4.3.3. Uso del MVC: valoración social y económica de los recursos forestales y los servicios ambientales**

A través de este método, fue posible obtener la siguiente información en la localidad objeto de estudio:

- El sistema de acceso a los recursos del bosque.
- Uso diversos de los recursos forestales maderables y no maderables.
- Percepción en torno al problema de la pérdida de los bosques.
- Factores de presión o, en dado caso, factores positivos que alteran la cubierta vegetal del bosque de la comunidad.
- Percepción sobre servicios ambientales producidos por el bosque.
- Finalmente la Disposición A ser Compensados (DAC), asimismo sobre su disposición a participar en un programa de pago por servicios ambientales para cuidar las condiciones naturales del bosque y, en dado caso, como les gustaría recibir un incentivo económico a cambio.

#### **4.3.4. Estimación del Pago por Servicios Ambientales (PSA)**

La estimación del PSA estará en función del costo de oportunidad de los usos del suelo más representativos en el área de estudio.



## 5.2. Contexto socioeconómico y nivel de vida de la población

### 5.2.1. Perfil sociodemográfico

San Pedro es una comunidad pequeña. La población total de esta comunidad es de alrededor de 650 personas. Todos los habitantes de esta localidad hablan el castellano y, de acuerdo a la percepción del agente municipal de la comunidad, sólo las personas adultas (una tercera parte de la comunidad) hablan y entienden el mixteco. De acuerdo al índice de marginación de la CONAPO, San Pedro tiene un índice alto de marginación. Esto supone deficiencias o carencia de servicios básicos en los hogares de la comunidad.

**Cuadro 5.1. Índice de Marginación de San Pedro, 2005**

Nacional / Estado / Municipio / Localidad	Población total	% Población analfabeta de 15 años o más	% Población sin primaria completa de 15 años o más	% Ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario	% Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	% Ocupantes en viviendas sin agua entubada	% Viviendas con algún nivel de hacinamiento	% Ocupantes en viviendas con piso de tierra	% Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos	Índice de marginación	Grado de marginación
Nacional	103 263 388	8.37	23.10	5.34	2.49	10.14	40.64	11.48	45.30	-	-
Oaxaca	3 506 821	19.35	38.49	6.84	7.21	26.29	53.06	35.17	69.65	2.12936	Muy alto
Heroica Ciudad de Tlaxiaco	34 587	12.16	25.50	2.88	4.62	28.60	53.86	34.04	57.75	- 0.31067	Medio
San Pedro Yosotatu	643	16.79	36.99	0.74	9.56	26.47	60.29	71.32	-	- 0.03069	Alto

Fuente: Elaboración propia a partir de los Índices de Marginación Estado y por Localidad de la CONAPO, 2005.

### 5.2.2. Infraestructura en servicios y comunicaciones

La comunidad tiene acceso a diversos servicios públicos. Por ejemplo, cuentan con el servicio de energía eléctrica y alumbrado público. En educación, San Pedro dispone del servicio de educación básica, a través de un centro de educación preescolar, una escuela primaria y una secundaria. En comunicaciones, una familia de la comunidad presta el servicio de telefonía a través de una caseta telefónica para hacer y recibir llamadas locales, nacionales e internacionales. Este servicio es complementado con

celulares que algunas personas tienen a su disposición. Sin embargo, algunos de los servicios públicos a los que tiene acceso la gente de San Pedro son pocos e insuficientes. Un caso particular es el servicio de agua potable. Este servicio es insuficiente acorde a las necesidades de la gente, ya que en temporadas de sequías, el agua resulta insuficiente para el abasto de toda la población. Adicionalmente existen otras deficiencias en transporte y vías de comunicación, además de carencia total en servicios como lo es salud y drenaje.

### 5.2.3. Ingresos y actividades económicas

San Pedro es una población con un rango de ingresos bajos. La principal fuente de trabajo y de ingresos depende de la venta del café. Por otro lado, existen personas que buscan otras formas de ingreso no solo en su comunidad. De acuerdo a las encuestas de acceso a sistemas financieros en hogares rurales de Oaxaca en el año de 2006 levantadas por el Programa sobre el Cambio Económico y la Sustentabilidad del Agro en México (PRECESAM), solo el 20% de los hogares para el año 2005 percibieron un ingreso por venta de mano de obra. De esta manera, el ingreso total medio anual por venta de mano de obra para esta comunidad ascendió a \$4,600 pesos (cuadro 5.2.).

**Cuadro 5.2. Ingresos por venta de mano de obra en San Pedro, 2005**

Concepto	Ingreso Local <sup>1/</sup>		Ingreso en localidades vecinas		Ingreso en otras partes de México		Ingreso por remesas del extranjero		Ingreso total	
	% de Hogares <sup>2/</sup>	Ingreso <sup>3/</sup>	% de hogares	Ingreso	% de hogares	Ingreso	% de hogares	Ingreso	% de hogares	Ingreso
Total	25.67	2 288	1.50	1 591	7.33	3 088	4.17	11 577	32.00	6 242
Sierra Sur	32.00	1 772	2.00	1 523	7.67	2 772	5.67	10 802	38.00	4 437
Sierra Mixteca	19.33	3 151	1.00	1 727	7.00	3 433	2.67	13 225	26.00	8 880
San Pedro	20.00	1 453	0.00	-	0.00	-	3.33	18 900	20.00	4 603

Notas:

1/ El ingreso local se refiere a los ingresos obtenidos dentro de la localidad.

2/ El porcentaje de hogares se tomó con respecto al número total de hogares que se entrevistaron.

3/ El ingreso representa el ingreso monetario promedio anual de cada categoría.

Fuente: Elaboración propia con información de la Encuesta de Acceso a Sistemas Financieros en Hogares Rurales de Oaxaca, 2006.

Por otra parte, la economía de San Pedro es de subsistencia. Todas las personas entrevistadas manifestaron dedicarse al campo. Los hombres, generalmente, se dedican a las labores de la agricultura, mientras que las mujeres manifestaron dedicarse al hogar y al campo también.

La actividad económica principal es la producción o el cultivo del café, aunque también dedican esfuerzos al cultivo del maíz y otras actividades de recolección de frutos en cada una de las parcelas que tienen asignadas los miembros de la comunidad. De esta manera, en cierta forma, la comunidad de San Pedro esta basada en una economía de pequeños propietarios de café, pues no hay miembro de la comunidad que no produzca café en sus parcelas. Y de hecho, esta es la única fuente de “ingreso fijo” (año tras año) que reciben los miembros de la comunidad. Dada la información que obtuvimos en torno al cultivo de este producto relataremos algo al respecto.

#### **5.2.4. La producción de café: una hazaña comunitaria**

En San Pedro se cultiva el café orgánico, un producto de gran calidad, de acuerdo a los comentarios de las personas de la comunidad y por comprobación directa. Sin embargo, es un producto que, en tiempos actuales, no satisface las exigencias de los pequeños productores de la comunidad. La razón de esta situación es porque los productores de esta localidad enfrentan ciertas debilidades que van desde el proceso de producción y recolección hasta la venta del café.

Entre las dificultades que se relacionan a la producción del café, encontramos las siguientes. El proceso de producción del café es muy laborioso. Para empezar, la planta necesita atención continua año con año. Ello implica, en el caso de San Pedro, recolectar materia orgánica (estiércol, residuos de alimentos, plantas, cáscara del café, etc.) para la preparación de abonos orgánicos y, consecuentemente, ir a regarlo al pie de las plantas de café. También es necesario estar al pendiente de las plantas que no estén muy sobradas de ramas, pues de ser así, es necesario podarlas y las que de

plano están demasiado crecidas es necesario hacerles una resepa (cuando se corta el tronco entre diez y veinte centímetros sobre el suelo), además de cortar las ramas de los árboles cuando están haciendo demasiada sombra a las plantas del café. Finalmente, es necesario hacer la pisca o el corte. Esta labor es necesaria, según la observación de una persona, porque si no se corta el fruto prácticamente la probabilidad de que esa planta no pueda producir la temporada siguiente es muy alta. Todo este proceso de estar trabajando cada una de las plantas no se vuelve fácil, si se considera que en una hectárea (ha), aproximadamente, puede haber mil plantas de café. En el mejor de los casos, este proceso pueden hacerlo, generalmente, los jefes de familia y a veces con la ayuda de todos los miembros del hogar. Sin embargo, muchas de las veces no es así y se contrata mano de obra que se consigue entre \$100 y \$120/jornal entre los miembros de la comunidad. Finalmente, una vez que ya se tiene la cereza del café, le sigue el proceso de despulpa, lavado y acarreo para que al final se ponga a secar y luego se limpia para su venta o autoconsumo.

En última instancia, pese a las inconformidades de los productores, la mayor parte de la producción del café está orientada al mercado. La forma principal en que se vende el café es en pergamino seco. La venta final está destinada a intermediarios o compradores de café y asociaciones productoras regionales y estatales de café que llegan desde la Ciudad de Oaxaca. El precio final al que llegan a vender el producto varía según el comprador. Por ejemplo, el año pasado, hubo personas que vendieron el kilo a \$15, otros más a \$18 y otros hasta \$21.

Una situación despreciable por parte de la gente la comunidad en el proceso de venta del café es que los compradores mantienen un acuerdo con el gobierno para mantener un tipo de precio de garantía. Por ejemplo, nos comentaban, que cuando el precio del café no baja mucho o no es tan bajo, los compradores retienen una parte del dinero de la venta realizada para compensar las fluctuaciones en el precio del producto. Así, si por ejemplo, si al año siguiente llegara a bajar considerablemente el precio, ese dinero se les compensaría a los productores como una medida de estabilización de los precios, de tal manera que nos les afecte demasiado los altibajos en el mismo. Esta

medida, para muchos de los productores, no es algo deseable, sino por el contrario, ya que acorde a su percepción, el pago debería ser íntegro y una manifestación al esfuerzo y dedicación que estas personas realizan, porque a final de cuentas son ellos mismos, con su dinero y esfuerzo, los que se cubren de las fluctuaciones en el precio del café. Adicionalmente, una forma de comprobar que, efectivamente, los productores están produciendo café orgánico, tienen que aceptar visitas de las personas o asociaciones a quienes lo venden. Por cierto, la mayoría de ellos tiene certificación de producción de café orgánico y otras están en trámite.

Finalmente, destacaremos que por la información obtenida de los habitantes de San Pedro, la producción del café, no es una actividad muy rentable, al menos en la medida en que a ellos les gustaría. En lo personal, cuando nos comentaron esto, preguntamos, por qué si no es tan rentable, aún continuaban produciendo el café, a lo que nos respondieron que el cultivo del café tiene que ver más con un carácter tradicional e identidad cultural, pues crecieron con sus padres y abuelos sembrando café. Adicionalmente, para la mayoría de las personas, en realidad, este cultivo es el que mejores rendimientos y beneficios les genera, incluso por arriba de la siembra del maíz porque es un producto que venden.

### 5.3. Sistema de tenencia de la tierra y manejo del bosque

***“Todo y todos en común es mejor.”***

Comisariato de bienes comunales, San Pedro.

Una conversación muy agradable e interesante fue la que tuvimos con el comisariado de bienes comunales de la comunidad. El objetivo de esta charla fue la de recopilar información en relación a los derechos y obligaciones o restricciones que tienen los miembros de la comunidad con respecto a los recursos del bosque.

Nuestra charla comenzó, de nuestra parte, por saber bajo que régimen de tenencia de la tierra se encuentra la comunidad de San Pedro, a lo que su respuesta fue que

perteneían a un régimen de propiedad comunal pero que también existe un ejido en la comunidad, el cuál, por cierto, está en disputa con una comunidad vecina llamada Nopalera perteneciente a otro Municipio<sup>28</sup>.

Los terrenos comunales de San Pedro son de 1,357 hectáreas con 30 áreas, de las cuales aproximadamente, 1,000 hectáreas están cubiertas con bosque, es decir, alrededor del 70% de la superficie total de los terrenos de la comunidad tienen algún tipo de cubierta forestal.

### 5.3.1. Régimen de propiedad de tenencia y manejo del bosque

En relación al funcionamiento del sistema de derechos y obligaciones respecto al uso de los recursos del bosque en San Pedro, en palabras del comisariado comunal, absolutamente todos los miembros de la comunidad tienen derecho a disfrutar de todos los beneficios posibles del bosque, pero también tienen una gran obligación: cuidarlos. Algo sencillo de decir y escribir, pero difícil de hacer, sobre todo cuando representa el medio de vida más importante para muchas poblaciones en nuestro país. A pesar de que toda la gente está posibilitada para disfrutar de los múltiples beneficios del bosque, el comisariado de bienes comunales mantiene un sistema de regulación directa regida por un acuerdo de los comuneros de San Pedro. Dicho sistema consiste en regular el corte de árboles para obtener madera para construcción o leña. Por ejemplo, si un miembro de la comunidad necesita madera para construir una casa, tiene que ir a pedir permiso para derribarlo. El acuerdo es bajo palabra e implica una cuota de \$100 o plantar dos o tres árboles, además de que solo se puede cortar uno. Por otra parte, la comisaría no concede permisos para la venta de madera fuera de la comunidad.

---

<sup>28</sup> Este conflicto tiene ya varios años. Su origen se remota a inicios de los años noventa, y se gestó porque unos “miembros” de la comunidad que ya no vivían ni viven en la comunidad decidieron vender sus tierras al ejido de la otra comunidad. Pero en defensa de los derechos del ejido de la comunidad, el ejido de San Pedro decidió oponer resistencia, la cuál fue contravenida con una fuerte e intimidante represión por parte de la comunidad de Nopalera. Las acciones emprendidas al inicio del conflicto y a inicios del año 2000 fue la represión con el uso de la fuerza y armas de calibre de alto poder. El hecho ha generado hasta ahora varias muertes en la Comunidad de San Pedro. Diversas instancias estatales y federales han tratado de intervenir en el conflicto sin aún emitir un fallo que ponga fin a tal conflicto.

Adicionalmente, existe un acuerdo comunitario, en la cuál, los miembros de la comunidad tienen que dar una aportación de \$20/hectárea al año por concepto de tenencia de la tierra. Con este pago, las oportunidades son infinitas para el aprovechamiento de los múltiples beneficios que obtienen los hogares del bosque.

### 5.3.2. **Derechos y obligaciones respecto al uso del bosque**

Otro tema muy interesante a conocer durante nuestra estadía en campo fue el tema del acceso y los derechos de los miembros de la comunidad respecto a los terrenos comunales. Para ello, el comisariado nos platicó que cada miembro tiene asignado un número establecido de parcelas de  $x$  tamaño. En otras palabras, se puede decir, que actualmente el bosque está fraccionado en un número  $n$  de parcelas dividido entre los miembros de la comunidad. Esto no quiere decir que todos los miembros de la comunidad tengan un número igual de parcelas y en tamaño. Ello se debe a que, a pesar de que cada uno de los terrenos, no son en sí propiedad de los miembros de la comunidad, sí tienen el derecho a sacar los beneficios de ellos. También poseen el derecho a “venderlos”, a heredarlos o pasarlos a otros miembros de la comunidad a cambio de un precio que se fija entre las dos partes involucradas. Por cierto, saciando nuestra curiosidad sobre en cuánto venden una hectárea en San Pedro, el comisariado nos comentó que una hectárea para cultivar maíz valía alrededor de \$7,000 mientras que para una hectárea de café o solo de bosque, entre \$25,000 y \$30,000.

En cada uno de los terrenos, los legítimos poseedores o beneficiarios de la tierra, tienen el pleno derecho a usufructuar las tierras en el marco de las restricciones reguladas por el comisariado de bienes comunales de la comunidad. Es decir, no cortar madera para vender, ni tampoco desmontar en “exceso” el bosque. Los beneficios más comunes que obtienen los miembros de la comunidad de sus terrenos son a través del cultivo de maíz o café principalmente, además de que ahí pueden obtener madera para construcción o para leña. En este tema, por cierto, no está permitido extraer madera de

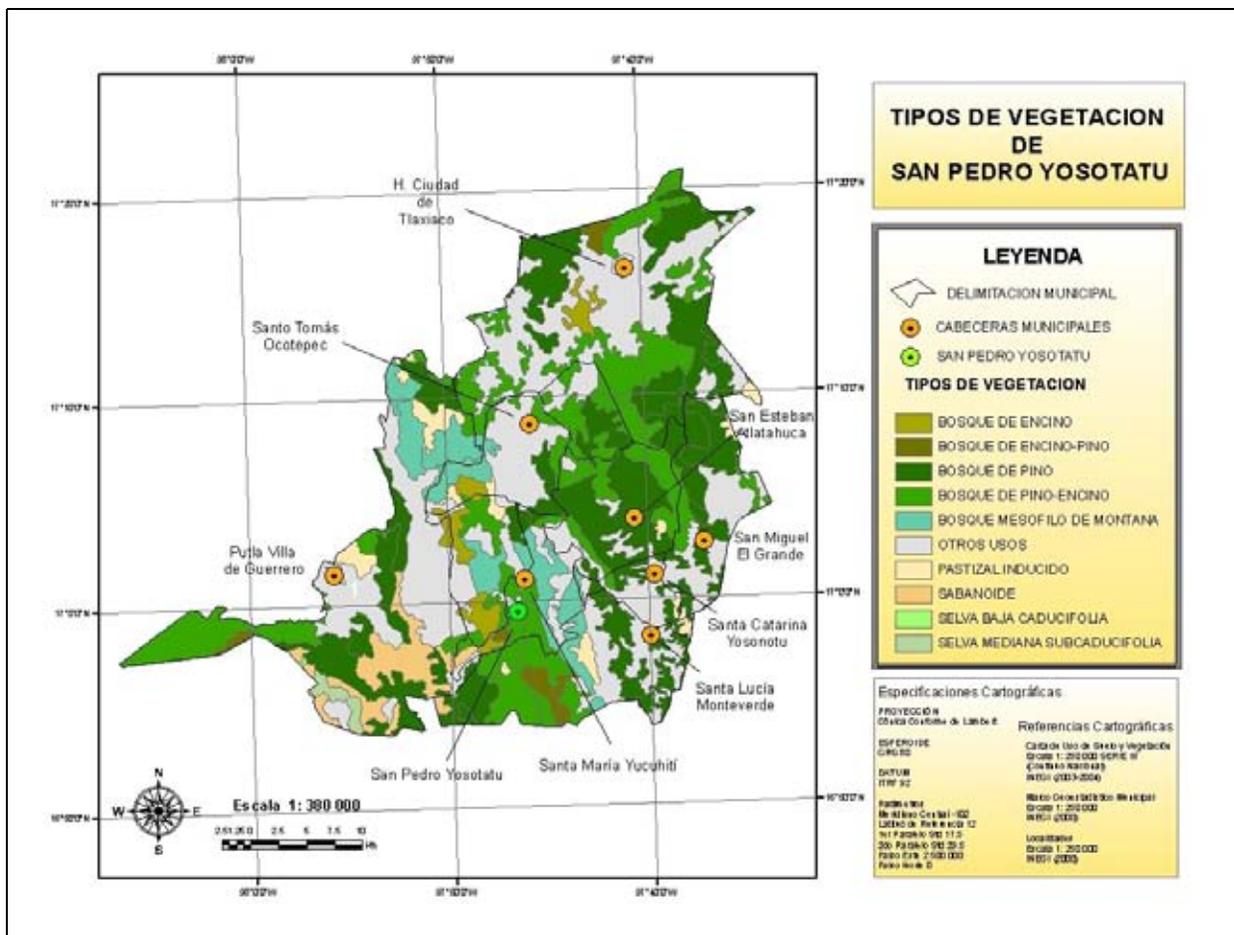
parcelas ajenas y, en general, usufructuar terrenos o propiedades que no le corresponden.

## 5.4. Uso y manejo de los recursos forestales

### 5.4.1. Recursos forestales

La comunidad de San Pedro está ubicada en una meseta de una parte alta de la serranía. Esta condición hace que la comunidad cuente con diversos recursos forestales. Como puede apreciarse en la figura 5.2., la vegetación dominante corresponde a bosque de pino y encino.

**Figura 5.2. Vegetación dominante en San Pedro**



Fuente: INE.

Nota: La elaboración del mapa se realizó utilizando la referencia cartográfica del Marco Geoestadístico Municipal del INEGI (2000) con el apoyo de personal del INE en 2008.

De acuerdo con el comisariado de bienes comunales, en el bosque de la comunidad también se encuentran variedades de cedro, fresno y otras especies conocidas localmente como elite y huapinol. Adicionalmente, existen plantas frutales como platanales, árboles de naranja, limón, granada, mango y múltiples plantíos de café por todos los terrenos comunales de la localidad.

#### **5.4.2. Uso de los recursos forestales maderables y no maderables**

El bosque de la comunidad cumple una función múltiple porque las personas de San Pedro utilizan el bosque de distintas formas. Los beneficios percibidos por el uso del bosque corresponden desde usos consuntivos como la extracción y recolección de bienes primarios como son hierbas y hongos, sobre todo en temporadas de lluvia, la recolección de leña, el corte de árboles verdes y secos para emplear la madera en leña en los hogares, hasta la extracción de madera con fines de construcción de cercas y viviendas.

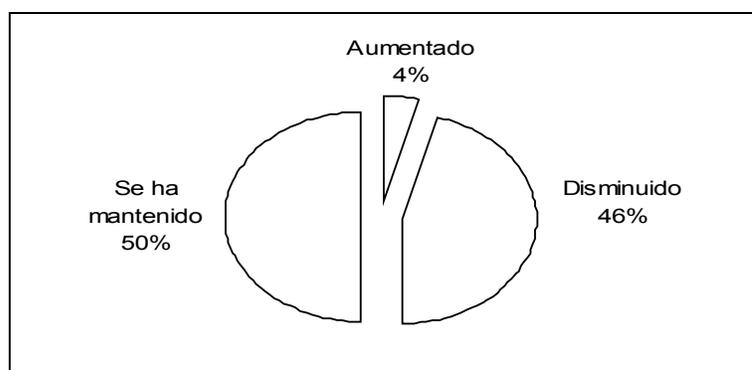
#### **5.4.3. Factores de presión de los recursos forestales**

Un objetivo de la investigación de campo en todo momento fue definir las particularidades de posibles factores de presión en la cobertura del bosque del lugar de estudio. En este sentido, a la hora de indagar si los diferentes usos que se hacen del bosque podrían modificar, para bien o para mal, las condiciones naturales de la cobertura forestal, estos fueron los resultados. Cuando se les preguntó a los entrevistados si con el paso del tiempo, habían notado u observado que la cobertura o extensión del bosque había disminuido, se había mantenido igual o incluso había venido aumentado, la mayoría respondió que efectivamente, el bosque se ha mantenido. Es decir, estas personas desde su niñez y adolescencia no han venido percibiendo cambios significativos para bien o para mal en la cobertura del bosque comunal. Sin embargo, una fracción de las personas entrevistadas comentó que si han

notado que la extensión y la cobertura del bosque de la comunidad ha disminuido. Por otra parte, una minoría llegó a considerar, a su juicio, que el bosque ha aumentado.

Las personas que manifestaron que la cobertura del bosque se ha mantenido igual opinaron que dentro del bosque nacen y se desarrollan una gran diversidad de plantas y árboles. Ahora bien, generalmente, cuando los árboles crecen dentro de las parcelas de café, nos comentaban, que si consideran que en futuro pueden perjudicar a las plantas de café, tienden a sacar las plantas y las replantan, por decirlo así, en otro lugar. Otra respuesta muy interesante, aunque mencionada en menor medida, fue que el bosque se ha mantenido porque muchos jóvenes y algunos adultos han emigrado de la comunidad, sobre todo, a los Estados Unidos de América. Este fenómeno, en consecuencia, ha provocado que varias tierras o parcelas de la comunidad ya no las trabajen actualmente, por lo que la cobertura del bosque en algunas partes se está recuperando y en otras simplemente nunca se tocaron. Es preciso aclarar que este hecho más que mantener en sí la cobertura del bosque, más bien ha contribuido a una regeneración del mismo donde en algún momento, por la siembra de maíz, se alteró de manera negativa las condiciones naturales del bosque y que, actualmente, al no ser trabajadas se esta “enverdeciendo” el bosque.

**Figura 5.3. Percepción social sobre la cobertura del bosque comunal de San Pedro**



Fuente: Encuesta: Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ambientales del Bosque en San Pedro.

Por otra parte, las personas que consideraron que el bosque ha venido disminuyendo en su cobertura forestal argumentaron las siguientes razones. La principal respuesta que emanó de las personas fue que, en general, la mayoría de los

miembros de la comunidad alguna vez han tenido que cortar al menos un árbol con la finalidad de utilizarlo como leña en las labores de cocina del hogar. En este sentido, algunos familias cortan árboles verdes, otros solo los secos y algunos otros más tienen que comprar un árbol verde o seco a algún vecino que este dispuesto a venderlo. Otra razón importante que mencionaron las personas fue que en tiempos recientes (en el año 2006) algunas personas que tienen una casa pero que ya no habitan la comunidad extrajeron “muchas” maderas para comercializarla de manera ilegal fuera de la comunidad. Este suceso generó indignación en la mayoría de las personas, porque de hecho, nunca se había presentado algo así antes. Lo que pudimos percibir durante las entrevistas, este acontecimiento representó una razón muy importante para responder que el bosque de la comunidad ya había disminuido, pues en su forma de responder, se notaba el desconcierto y la incompreensión.

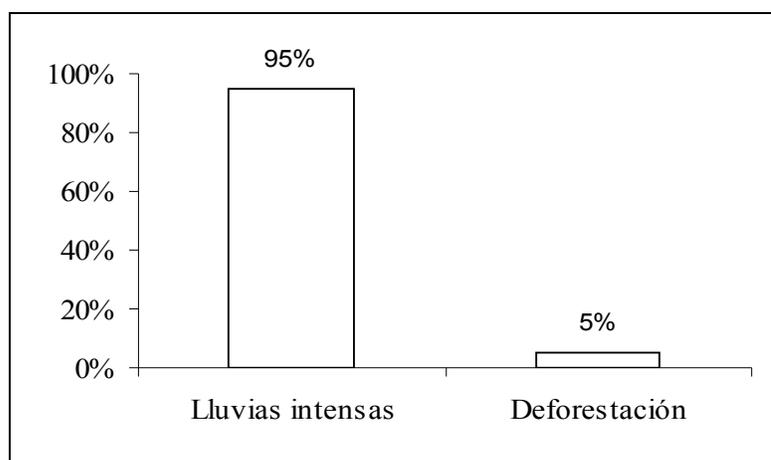
Otro aspecto que las personas hicieron notar respecto a la disminución del bosque fue que algunos miembros de la comunidad, incluidos algunos entrevistados, cuando quieren sembrar maíz en alguna parcela donde es totalmente bosque, tienen que hacer la tumba, roza y quema del espacio para despejar el lugar y, en consecuencia, cultivar el maíz. Esta práctica, aunque no es tan común, sin embargo, sí hay algunos miembros que la realizan. Finalmente, hubo personas que manifestaron que los fenómenos naturales también representan un peligro al bosque. Por ejemplo, la sequía favorece los incendios forestales y las torrenciales lluvias han ocasionado la caída de árboles e incluso la pérdida total de cultivos. Un caso de esto sucedió con los huracanes de 1998.

Por otra parte, en relación a las personas que respondieron que la cobertura del bosque ha aumentado, el argumento principal fue que la emigración ha favorecido que algunas parcelas que fueron trabajadas en el pasado, actualmente, ya no estén funcionando, por lo que se está viendo en varias partes del bosque una recuperación natural, lo que se podría llamar resiliencia ecológica.

Para reforzar cada uno de estos argumentos, nos permitimos indagar si ciertos fenómenos o desastres naturales que están relacionados con la pérdida de cubierta

forestal están afectando la comunidad. En primera instancia, pretendimos relacionar si en la comunidad se habían presentado derrumbes o desgajamientos de las partes altas y, en consecuencia, su origen. En este sentido, el 92% de los entrevistados respondieron que en los terrenos de la comunidad si habían llegado a observar derrumbes de tierras. Las razones que atribuyeron a dicho fenómeno fueron: lluvias intensas con un 95% y la deforestación con un 5%. En un inicio, pensamos, que efectivamente, la mayoría de la gente respondería el desmonte del bosque como el factor principal de los derrumbes de tierra, sin embargo, no fue así. El argumento de los entrevistados fue que en temporadas de lluvias, hay ocasiones que llega a llover hasta tres días en forma continua durante todo el día y noche, lo que provoca que la tierra se humedezca demasiado y, dado lo pronunciado que son las pendientes en los terrenos de la comunidad y en la sierra, la tierra se derrumbe. Además, estos eventos se presentan sobre todo en los caminos que conectan a la comunidad con otras localidades. Finalmente, las personas que contestaron que se debe al desmonte, tuvieron siempre presente el reciente saqueo de madera en el bosque de la comunidad. Lo que confirmó que, efectivamente, este suceso consternó demasiado a algunos miembros.

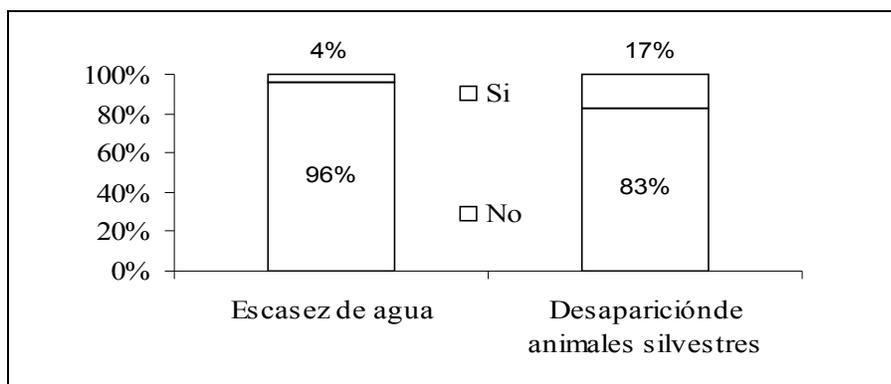
**Figura 5.4. Factores de presión en el derrumbe de partes altas de los cerros**



Fuente: Encuesta: Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ambientales del Bosque en San Pedro.

Otra forma de indagar posibles fuentes de presión en la cubierta del forestal del bosque fue preguntando si la comunidad tenía problemas relacionados a la disponibilidad del recurso y la pérdida o extinción de especies animales nativos del lugar. Para esto se obtuvieron los siguientes resultados.

**Figura 5.5. Percepción sobre la escasez de agua y desaparición de animales silvestres**

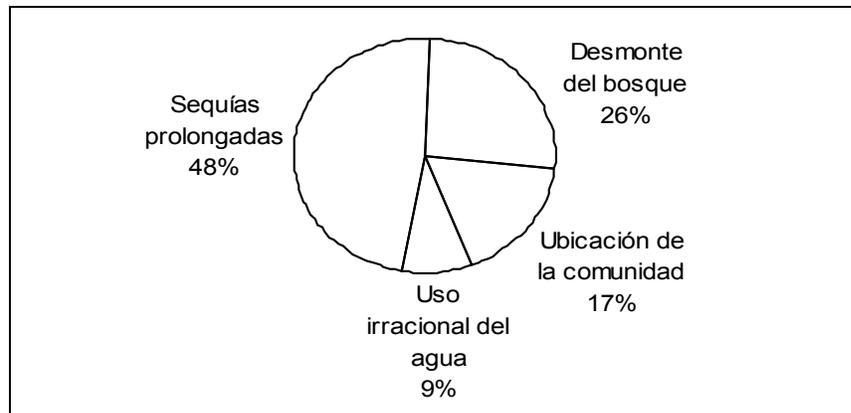


Fuente: Encuesta: Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ambientales del Bosque en San Pedro.

En relación al agua, la mayoría de la gente manifestó que en la comunidad el agua es escasa. Sin embargo, las razones que suponen este fenómeno fueron diversas en cada una de las respuestas. La respuesta que más sobresalió fue la de las sequías prolongadas, siguiéndole el desmonte de los bosques pero más bien referida a la de las comunidades vecinas, la ubicación de la comunidad y, finalmente, el uso del agua. En el caso, en las que las personas manifestaron la mala ubicación de la comunidad lo hicieron porque la localidad de San Pedro esta ubicada en una meseta en la parte alta de la sierra y me comentaban que ello dificulta las cosas porque en el periodo de lluvias el agua fluye hacia las partes bajas, por lo que en temporada de sequías se dificulta el acceso al agua. Ahora bien, es importante destacar que en este apartado una proporción importante de personas respondió que el problema de la escasez de agua en la comunidad esta relacionada al desmonte de los bosques. La razón de ello es que consideran que las localidades vecinas y algunos miembros de la comunidad no cuidan los bosques. En relación a las comunidades vecinas, manifestaron que estas ya casi no tienen bosques; en relación a los propios miembros de su comunidad, es porque consideran que cuando se cortan árboles se daña el bosque en ese momento. Sin

embargo, las mismas personas que contestaron esta opción, no relacionaron el fenómeno de los derrumbes con la opción de deforestación y cuando se les preguntó si la gente de su comunidad valoraba el bosque, de hecho, respondieron que sí, excepto uno. En este sentido, no podemos correlacionar estos fenómenos con una pérdida en la cubierta forestal del bosque.

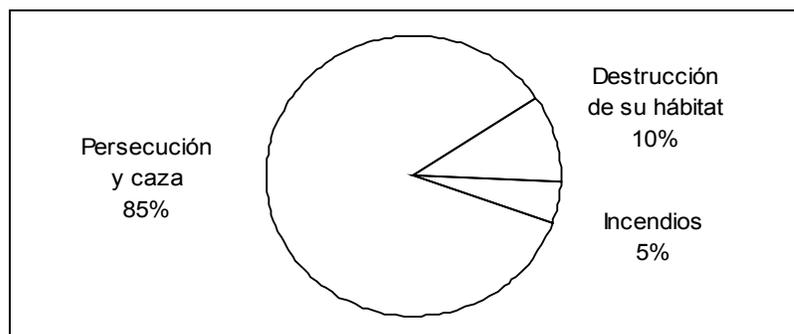
**Figura 5.6. Factores de presión en la escasez de agua de San Pedro**



Fuente: Encuesta: Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ambientales del Bosque en San Pedro.

Finalmente, para contrastar o anular cualquier posibilidad de que efectivamente, el bosque no presentaba riesgo de pérdida por un origen antropogénico, planteamos el tema de la posible pérdida de biodiversidad en el bosque de la comunidad. El resultado encontrado fue el siguiente. Para la mayoría de los entrevistados, si han notado que con el paso del tiempo ha habido una disminución en la biodiversidad del bosque. Ello está determinado, sobre todo, por una disminución en la cantidad de animales silvestres vistos en el bosque. Una parte de las personas comentaron que antes era muy común ver muchos armadillos, gatos salvajes, coyotes, venados, tejones y mapaches. Actualmente, estos animales se llegan a ver, pero muy rara vez. De hecho un joven me platicó que en días pasados cuando estaba en su parcela de café tuvo un encuentro agradable y especial con un venado. Pero también hay otros animales que de plano ya no se llegan a observar. Un caso de ello es la de las guacamayas y cotorras, las cuales antes se paseaban por la comunidad y, actualmente, ya no se ven.

**Figura 5.7. Factores de presión en la biodiversidad de fauna en San Pedro**



Fuente: Encuesta: Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ambientales del Bosque en San Pedro.

Los factores en la disminución y pérdida en estos animales silvestres estuvieron determinados por la persecución y la caza, de acuerdo a la percepción de la mayoría de las personas. Sin embargo, hubo personas que consideraron que de alguna forma, estos animales ya no hacen su aparición con tanta regularidad o han desaparecido porque han perdido su hábitat y ello los obliga a emigrar a otras partes. Finalmente, pocas personas manifestaron que los incendios son un factor de presión en la pérdida de vida silvestre (figura 5.5.).

### 5.5. Cuantificando los valores de existencia y de herencia del bosque

De lo general a lo particular, en San Pedro, la totalidad de las personas de alguna u otra forma, tienen muy presente la importancia de preservar sus bosques.

#### 5.5.1. Importancia de los recursos naturales y los servicios ambientales

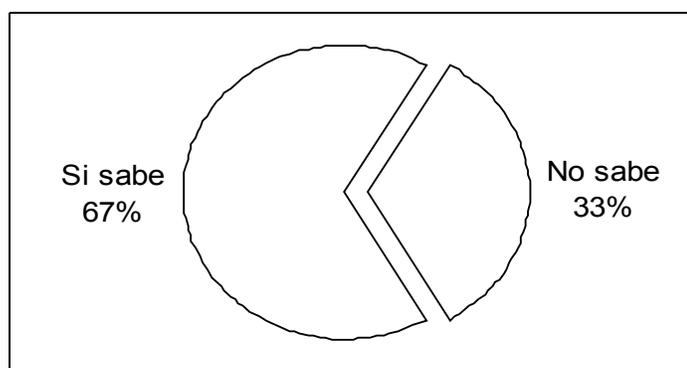
En capítulos anteriores justificamos la importancia de valorar en términos económicos los beneficios intangibles que proporciona un bosque. De igual manera, proponemos que es importante valorar la riqueza natural en términos sociales, ya que es importante conocer como perciben el bosque, pues son las comunidades, poseedoras de estos recursos, los que hacen un uso directo del mismo.

En la localidad de San Pedro el bosque representa un medio único de subsistencia con una visión intra e intergeneracional. Para sus pobladores, el bosque representa un medio de vida en función de los múltiples beneficios que les proporcionan. Por ejemplo, en este caso, la totalidad de las personas entrevistadas manifestaron que el bosque les proporciona madera para la construcción de sus casas y leña para cocinar sus alimentos, pero también les proporciona bienes de consumo de temporada como son hongos y hierbas comestibles y para preparar té, frutos como la naranja, el limón, el plátano, el mango, la guayaba, la granada y, por su puesto, el cultivo del maíz y del café orgánico en sus parcelas.

### 5.5.2. Servicios ambientales percibidos

En relación a los servicios ambientales, uno de los objetivos en el estudio de campo fue el indagar si las personas reconocen beneficios intangibles derivados del bosque. Por este motivo llegamos a preguntar de manera directa a las personas si sabían que era un servicio ambiental, y en dado caso, como lo entendían. La respuesta más común que dieron es que sí sabían.

**Figura 5.8. Porcentaje de respuesta sobre el significado de un servicio ambiental en San Pedro**

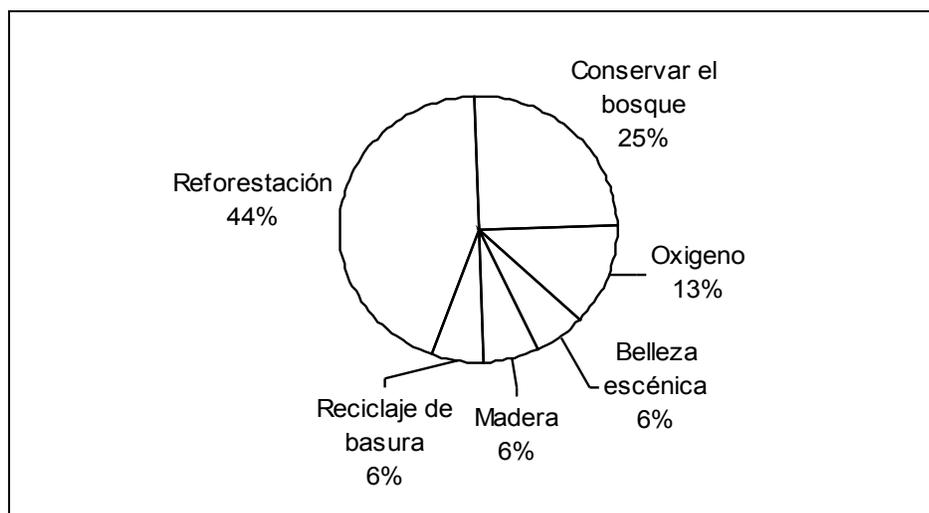


Fuente: Encuesta: Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ambientales del Bosque en San Pedro.

Ahora bien, es preciso comentar que cuando preguntamos si nos podrían mencionar algunos servicios ambientales del bosque, en primera instancia, dudaron

acerca de su respuesta. Sin embargo, para algunas personas, en términos formales y conceptuales no tenían muy presente que significaba en realidad un “servicio ambiental”, mientras que otras más si mencionaron algunas funciones del bosque interesantes. Las respuestas más relevantes fueron: conservar el bosque, la reforestación del bosque, la producción de oxígeno, la producción de madera, la belleza escénica e incluso el reciclaje de basura. Esta última respuesta fue en razón de que la comunidad tiene un lugar fijo (una cueva) donde depositan los desechos inorgánicos. Algunas personas, llegaron a mencionar más de un servicio ambiental. Las que así lo hicieron, mencionaron principalmente la protección de la fauna, la producción de agua y la regulación del clima.

**Figura 5.9. Servicios ambientales percibidos en San Pedro**



Fuente: Encuesta: Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ambientales del Bosque en San Pedro.

Debemos comentar que, en relación al tema de los servicios ambientales, en el transcurso de la conversación con cada una de las personas, a pesar de que lograron contestarnos, nos dimos cuenta que había un vacío conceptual sobre la palabra “servicios ambientales del bosque” entre lo que suponíamos que nos responderían y como lo entendían cada una de las personas que contestaron que si sabían que era un servicio ambiental. La razón de ello fue que cada una de las personas, lo más probable, es que no habían llegado a oír el significado de este término, pero en realidad, sí

comprenden muy bien los beneficios intangibles que les proporciona el bosque. Por ejemplo, cuando llegamos a preguntar que si era importante conservar el bosque, todos respondieron que sí. La razón o razones, por la que respondieron que sí, la relacionaban al menos con una de las siguientes: con la producción de agua, las lluvias constantes, la retención de humedad de los suelos, la producción de oxígeno, la protección de la fauna, la retención de sedimentos y control de la erosión, un lugar bonito y agradable, la regulación del clima, la producción de café orgánico, la producción de alimentos, la producción de madera y la producción del maíz. Es así que al final de cada charla con cada una de las personas, entendimos que su percepción sobre múltiples servicios ecosistémicos, solo era un problema de conceptualización del termino “servicio ambiental”, porque en realidad tenían muy presentes los beneficios derivados de conservar el bosque.

### **5.5.3. Beneficios económicos, sociales y ecológicos de los servicios ambientales del bosque**

En realidad, para todas las personas con las que tuvimos la oportunidad de conversar, el bosque es algo así como su fuente de vida. A pesar de que luchan contra varias adversidades como la falta de empleos constantes y un ingreso remunerado con la que puedan solventar sus necesidades básicas de alimentación y salud, principalmente, lo cierto es que en general, la población realiza grandes esfuerzos por mantener sus bosques. Al respecto, algunas personas nos comentaron que la gente de localidades vecinas como Santiago Nuyoo o Santa María Yucuiti ya les quedan pocos bosques porque nos los han sabido cuidar y en cierta forma, el que esta comunidad aún tenga su bosque representa un orgullo para la misma. Por lo que se ha dicho, a pesar de que muchos de los bienes y servicios derivados del bosque no tengan un precio monetario o que se puedan comercializar, la comunidad ha sabido capitalizar los beneficios en términos económicos, sociales y ecológicos. En este sentido, la comunidad, en alguna forma, comprende que el costo de oportunidad en el futuro para sus hijos, puede ser muy grande si destruyen hoy el único patrimonio verdadero que tienen a su alcance. Ellos, al igual que sus hijos y nietos desean seguir gozando y usufructuando los

beneficios de tener un lugar bonito y agradable en donde vivir; justamente donde haya plantas, animales, tierra, agua y donde puedan seguir produciendo sus tierras para obtener café, maíz y otros bienes de temporada que obtienen del bosque.

En este contexto, otro objetivo particular fue estimar la Disposición a ser Compensado (DAC) para no hacer posibles cambios futuros en el uso del suelo con bosque. Sin embargo, me tope con un obstáculo: la reticencia a aceptar o comprender que el bosque tiene un precio en dinero. En este sentido a lo largo de mi estadía en la comunidad, me di cuenta que la forma en cómo algunos o muchos economistas pretenden o pretendemos valorar los recursos naturales y los servicios ambientales se contraponen a la visión de muchas comunidades rurales en nuestro país. Para estas comunidades el significado de “valoración” trasciende la visión de muchos de nosotros. El orden de prioridades en la mayoría de las veces es inversamente proporcional a lo que en la escuela aprendemos. La importancia de las cosas es de lo más simple y sencillo. La Tierra es la que alimenta la prosperidad y los sueños de estas personas, pues no vislumbran su futuro ni el de sus familias sin los frutos que de ella se derivan.

En conclusión, en lo particular, un aprendizaje fue que no es fácil llegar a las comunidades rurales y decirles o preguntarles cuánto dinero quieren o estar dispuestos a aceptar para cambiar, o en dado caso, mantener el uso de suelo que propicie la conservación de los recursos naturales, ya que es posible que te puedan mal interpretar al menos por una de dos razones: la tierra no tiene precio o no queremos vender nuestras tierras.

Pese a estas asimetrías, intentamos recabar información relevante que nos permitiera estimar un valor monetario por el concepto de conservación y preservación del bosque.

## 5.6. Estimación del Costo de Oportunidad

Pese a la limitación antes definida, la estimación de una Disposición a ser Compensado (DAC) para conservar los recursos forestales se pueden obtener por distintas formas. Hallar un precio que haga explícito los beneficios de mantener en pie el bosque se puede llegar por diversos caminos:

- Por el rendimiento de una hectárea de cultivo;
- Por el precio de un árbol verde para obtener leña;
- Por el precio de una hectárea de cultivo;
- Por el precio de una hectárea de bosque y,
- Por el precio de tablas producidas o aportadas en una hectárea de bosque.

Es preciso comentar que la forma de estimar el costo de oportunidad y el valor a encontrar va a depender, en última instancia, de la fuente de presión de un área natural es específico. Ahora bien, cada una de estas metodologías estima beneficios por pérdidas de un bosque, no cuantifican en sí las pérdidas del bosque.

A continuación, se utilizarán dos de estas metodologías, con la finalidad de estimar un valor económico como fundamento para la propuesta del Pago por Servicios Ambientales (PSA) del Bosque.

#### 5.6.1. **Rendimiento y rentabilidad de los principales usos del suelo**

Partimos de la idea de que un tipo de suelo y un uso de suelo en específico determinan un rendimiento y una rentabilidad distinta para una actividad económica en particular. En este trabajo, solo nos centraremos en el tema del uso de suelo económico y, en particular, en su rendimiento y rentabilidad según su uso económico. El objetivo de hacer esto es demostrar que, por ejemplo, en la agricultura, es muy probable que se obtengan distintos rendimientos y rentabilidades según distintos tipos de cultivos. No podríamos obtener el mismo nivel de rentabilidad para un cultivo de hortalizas a uno de maíz, uno de frijol o un sistema de cultivo combinado. Otro ejemplo de esto es un bosque. Si este es explotado por su madera, puede ser altamente valuado en términos

monetarios si genera un renta económica muy alta; en el otro extremo, si es destinado a la conservación, lo más probable es que no pueda valer nada en estos términos.

La utilidad de hacer este ejercicio es determinar valores aportados por distintas vías que puedan ser operativos en la realidad para la toma de decisiones y hacer un uso eficiente en la asignación de los recursos. En este sentido, si pretendemos valorar la pérdida de un bosque por el uso de suelo que genera una fuente de presión, no sería ilógico pensar que se pudiera estimar el beneficio económico que se gana a costa de la pérdida de la cubierta vegetal del bosque. En este sentido, se podría argumentar que si la agricultura es una de esas fuentes de presión, se pudiera estimar los beneficios de esta actividad para estimar un monto por el concepto de compensación o incentivo económico para que no se continuara con el cambio en el uso de suelo.

De esta forma, para el caso específico de San Pedro en la región Mixteca del Estado de Oaxaca, se hizo el siguiente análisis. En primer lugar, se seleccionaron cuatro de los cultivos más representativos a nivel regional (región Sur y Mixteca) del estado de Oaxaca. Los resultados indicaron que los cultivos o sistemas de cultivos más representativos fueron, en orden de importancia, el cultivo del maíz, el frijol, el maíz y el frijol y, finalmente, el maíz, el frijol y la calabaza. Este ejercicio lo complementamos con el cultivo del café, ya que como se ha mencionado es un cultivo muy representativo, en lo particular, para San Pedro. Los resultados de este ejercicio son los siguientes.

#### 5.6.1.1. **Maíz**

Para el caso específico del cultivo del maíz, se puede mencionar que el rendimiento por hectárea de la comunidad de San Pedro en promedio es de 0.3 toneladas. Si este nivel de producción es valorado a un precio de \$3.4 por kilogramo (precio promedio en la región Mixteca) se logra una rentabilidad por hectárea (ha) de poco más de \$300/ha, mientras que para la región Mixteca, en general, la rentabilidad por hectárea asciende a \$436/ha. Es preciso decir que para calcular la rentabilidad se estimó el ingreso de cada parcela de cada hogar (total de producción por el precio de venta del cultivo), mientras

que para el costo de producción se tomó en consideración los costos por mano de obra, insumos agrícolas (fertilizantes, fungicidas, abonos orgánicos) y la renta de animales.

**Cuadro 5.3. Rendimiento y rentabilidad del cultivo del maíz en San Pedro, 2005**

Código de Hogar	Superficie cultivada	Rendimiento		Rentabilidad	
		(ton)	(ton/ha)	Real (\$)	(\$/ha)
20274	1.00	0.50	0.50	1 200	1 200
20279	2.00	0.40	0.20	1 160	580
20281	1.00	0.20	0.20	295	295
20290	1.00	0.25	0.25	- 170	- 170
20293	0.80	0.10	0.13	- 410	- 325
San Pedro	1.16	0.29	0.26	415	316
Región Mixteca	1.57	0.34	0.59	229	436
Región Sur	1.66	0.58	0.60	403	446
Total (Sur y Mixteca)	1.62	0.48	0.60	317	441

Fuente: elaboración propia con datos de la Encuesta de Acceso a Sistemas Financieros en Hogares Rurales de Oaxaca, 2006.

#### 5.6.1.2. Frijol

Por otro lado, cuando se considera la siembra del frijol, los resultados varían principalmente en la rentabilidad. Los datos del cuadro indican que la rentabilidad por hectárea en promedio para San Pedro es de \$600/ha, mientras que para las regiones Sur y Mixteca, el valor asciende a 620 y 690 por hectárea respectivamente. El motivo por el cuál la rentabilidad de este cultivo es mayor a la del maíz se debe a un precio de venta mayor al del maíz. Por ejemplo, en la región Mixteca el precio promedio de venta del frijol fue de \$9.1/kg y para la región sur fue de 9.6/kg.

**Cuadro 5.4. Rendimiento y rentabilidad del cultivo del frijol en San Pedro, 2005**

Código de Hogar	Superficie cultivada	Rendimiento		Rentabilidad	
		(ton)	(ton/ha)	Real (\$)	(\$/ha)
20281	1.00	0.06	0.06	126	126
20289	0.50	0.10	0.20	690	1 600
20290	1.00	0.12	0.12	72	72
San Pedro	0.83	0.09	0.13	296	599
Región Mixteca	0.79	0.13	0.20	184	620
Región Sur	1.03	0.31	0.57	549	690
Total (Sur y Mixteca)	0.87	0.19	0.32	286	640

Fuente: elaboración propia con datos de la Encuesta de Acceso a Sistemas Financieros en Hogares Rurales de Oaxaca, 2006.

### 5.6.1.3. Cultivos combinados: maíz y frijol

Hasta ahora, se ha considerado un solo cultivo, sin embargo, en muchas regiones de nuestro país es muy común que se practiquen sistemas de cultivo combinados. Al respecto, para ejemplificar rendimientos y utilidades por hectárea consideraremos dos sistemas. El primero considera el maíz como cultivo principal y el frijol como cultivo secundario, mientras que el segundo considera el maíz como el cultivo principal y el frijol y la calabaza como secundarios. Estos dos sistemas combinados fueron los más representativos en las dos regiones.

Una razón lógica para la siembra de dos o más cultivos combinados es que permite obtener un beneficio mayor. En este sentido, si valuamos a precio de mercado la producción de ambos cultivos, el nivel de rentabilidad tiende a aumentar. Por ejemplo, para San Pedro, el nivel de utilidad en promedio asciende a \$638/ha, en tanto que para la región Mixteca el monto asciende a poco más de \$700 y para la región Sur a más \$900 por hectárea.

**Cuadro 5.5. Rendimiento y rentabilidad del cultivo: maíz y frijol en San Pedro, 2005**

Código de Hogar	Superficie cultivada	Rendimiento				Rentabilidad	
		Maíz		Frijol		Real (\$)	(\$/ha)
		(ton)	(ton/ha)	(ton)	(ton/ha)		
20272	1.00	0.48	0.48	0.02	0.02	1 119	1 119
20273	2.00	0.50	0.25	0.04	0.02	1 604	572
20275	0.25	0.10	0.40	0.02	0.08	- 228	- 912
20278	5.00	0.17	0.03	0.17	0.03	1 481	1 481
20287	1.50	0.08	0.05	0.01	0.00	416	277
20298	0.30	0.10	0.33	0.01	0.03	286	1 292
San Pedro	0.94	0.24	0.27	0.04	0.05	779	638
Región Mixteca	1.05	0.27	0.56	0.06	0.16	561	738
Región Sur	1.13	0.82	0.76	0.19	0.18	764	936
Total (Sur y Mixteca)	1.08	0.58	0.67	0.14	0.17	666	841

Fuente: elaboración propia con datos de la Encuesta de Acceso a Sistemas Financieros en Hogares Rurales de Oaxaca, 2006.

#### 5.6.1.4. Cultivos combinados: maíz, frijol y calabaza

Finalmente, en relación a la combinación de tres cultivos (maíz, frijol y calabaza), se encontró que para San Pedro, la rentabilidad está por debajo de la región Mixteca y aún más de la región Sur. En este caso, se encontró un solo productor dentro de la localidad. Dicho nivel de rentabilidad se debe a lo siguiente. La producción de maíz estuvo cerca de la media de la comunidad, pero por debajo de la región Mixteca y la de la Sur. También la producción de frijol fue baja. Finalmente, el precio de la calabaza es más bajo en la región Mixteca en relación a la región Sur, por ello es que el nivel de rentabilidad en la región Sur es más elevado. El precio de venta promedio de la calabaza en la Mixteca fue de \$1.6 mientras que en la Sur fue de \$2.5 el kilogramo. Hecho estas aclaraciones, se puede decir que los datos nos muestran que es más rentable y benéfico sembrar cultivos combinados. En este caso, los valores promedios de este sistema combinado de tres cultivos alcanza un nivel de rentabilidad mayor al resto de los cultivos.

**Cuadro 5.6. Rendimiento y rentabilidad del cultivo: maíz, frijol y calabaza en San Pedro, 2005**

Concepto	Superficie cultivada	Rendimiento						Rentabilidad	
		Maíz		Frijol		Calabaza		Real (\$)	(\$/ha)
		(ton)	(ton/ha)	(ton)	(ton/ha)	(ton)	(ton/ha)		
San Pedro	1.00	0.24	0.24	0.05	0.05	0.35	0.35	925	925
Mixteca	1.60	0.37	0.31	0.11	0.11	0.15	0.16	1 045	844
Sur	1.40	0.93	0.84	0.22	0.34	0.26	0.30	1 163	1 173
Total	1.50	0.65	0.57	0.16	0.22	0.19	0.22	1 108	1 021

Fuente: elaboración propia con datos de la Encuesta de Acceso a Sistemas Financieros en Hogares Rurales de Oaxaca, 2006.

#### 5.6.2. Rendimiento de una hectárea de café

La rentabilidad derivada de la producción del café es mayor al resto de los cultivos presentados en el presente análisis. La razón de este hecho se debe principalmente al

precio de venta. De manera conjunta en las dos regiones, en el año 2006 el precio medio de venta fue de \$17 el kilogramo. De esta manera, suponiendo un rendimiento de alrededor de 200 kilos por hectárea, en la comunidad de San Pedro se obtuvo un ingreso de poco más de \$1,800 la hectárea.

**Cuadro 5.7. Rendimiento y rentabilidad en el cultivo café en San Pedro, 2005**

Código de Hogar	Superficie cultivada	Rendimiento		Rentabilidad	
		(ton)	(ton/ha)	Real (\$)	(\$/ha)
20271	2.00	0.11	0.06	612	306
20272	0.80	0.20	0.25	2 200	2 750
20273	4.00	0.20	0.05	1 267	317
20273	3.00	0.50	0.17	6 367	2 122
20275	0.50	0.15	0.30	1 483	2 966
20276	1.50	0.10	0.07	1 450	967
20276	2.50	0.20	0.08	2 905	1 162
20278	1.00	0.20	0.20	1 914	1 914
20278	4.00	0.90	0.23	13 814	3 454
20278	1.00	0.10	0.10	214	214
20279	1.00	0.20	0.20	3 300	3 300
20279	1.00	0.15	0.15	2 450	2 450
20280	2.00	0.20	0.10	2 054	1 027
20280	0.50	0.15	0.30	1 204	2 408
20281	1.00	0.08	0.08	348	348
20282	5.00	0.15	0.03	2 250	450
20282	1.00	0.07	0.07	890	890
20284	1.00	0.20	0.20	3 102	3 102
20284	1.00	0.10	0.10	1 402	1 402
20285	0.25	0.20	0.80	1 942	7 768
20286	0.30	0.08	0.27	730	2 433
20286	0.20	0.12	0.60	1 410	7 050
20287	1.00	0.25	0.25	2 180	2 180
20288	1.00	0.20	0.20	3 400	3 400
20290	2.00	0.80	0.40	1 000	500
20293	1.00	0.25	0.25	1 450	1 450
20293	1.00	0.25	0.25	1 450	1 450
20294	1.00	0.25	0.25	2 814	2 814
20295	1.00	0.05	0.05	- 446	- 446
20297	1.00	0.40	0.40	255	255
20298	1.00	0.30	0.30	320	320
20299	2.00	0.10	0.05	644	322
20299	1.00	0.20	0.20	2 344	2 344
20299	1.00	0.04	0.04	- 376	- 376
San Pedro	1.59	0.22	0.21	2 010	1 853
Mixteca	1.45	0.22	0.21	1 973	1 771
Sur	1.82	0.27	0.19	2 362	2 639
Total	1.62	0.25	0.20	2 157	2 181

Fuente: elaboración propia con datos de la Encuesta de Acceso a Sistemas Financieros en Hogares Rurales de Oaxaca, 2006.

Por su parte el ingreso promedio para las regiones Mixteca y Sur alcanzaron valores de \$1,771 y \$2,639 por ha respectivamente.

Con respecto al cultivo del café comentaremos lo siguiente. En primer lugar, tanto en la Región Sur como en la región Mixteca se produce el café orgánico y el convencional. El porcentaje de hogares que dedican esfuerzos a producir café orgánico en las dos regiones representa el 36.5%, el 40.5% al café convencional, mientras que el 23% manifestó que está en proceso el trámite de certificación de café orgánico. San Pedro, es la comunidad en las dos regiones con el mayor número de hogares que se dedican al cultivo del café. El 50% de los productores cuenta con certificación de café orgánico, mientras que el resto está tramitando la certificación de sus cultivos. Para el cultivo del café, utilizan abonos orgánicos y aprovechan la sombra de los árboles a través de sistemas agroforestales. Por otro lado, no se encontraron diferencias significativas en el precio que se paga por el café orgánico y el "inorgánico". Al inicio supusimos que se pagaría más por el café orgánico pero en realidad no es así. En general, la media del precio del café orgánico fue de \$16.3/kg y \$17.5/kg para el café convencional.

Otro punto a destacar es que la rentabilidad en San Pedro y la Región Mixteca es menor a la de Región Sur. La razón de ello es que en la Mixteca y, en específico, en San Pedro, los hogares manifestaron una composición más amplia en los costos de producción. Por ejemplo se reconoció más el uso de animales rentados para el acarreo del producto y la compra de algunos insumos para la producción de composta e incluso del abono orgánico en sí. Sin embargo, es preciso tener en mente que dentro del costo de producción estimado para obtener la rentabilidad, la mano de obra familiar no es valorada bajo ninguna circunstancia, algo que aqueja mucho a los pequeños productores de San Pedro, pues a pesar de que el rendimiento de este cultivo es mayor al de otros cultivos, la gente de San Pedro manifestó que el cultivo del café orgánico es muy laborioso y absorbe mucho tiempo, por lo que si se contabilizara el trabajo familiar, los rendimientos serían negativos. Al respecto analizaremos un caso.

### 5.6.2.1. Una historia de café

Una persona con una profunda vocación al cultivo del café nos presentó su caso de manera muy sutil e ilustrativa en relación a la producción de este producto. Esta persona posee cuatro hectáreas en donde produce café. En el caso de este productor, la producción promedio al año es alrededor de 300 kilos por hectárea en pergamino seco. El año de 2006, obtuvo poco más de 300 kg/ha, de los cuales vendió exactamente 300 kilos a un precio a \$18 el kilo, por lo que obtuvo un ingreso de \$5,400/ha. En apariencia, este ingreso no parece mal. Sin embargo, en general, el único costo que contemplan es el pago de la pisca, pues representa el mayor desembolso en dinero y el trabajo más laborioso en todo el proceso del cultivo del producto. Por lo tanto, si consideramos el ingreso anterior menos \$3,000 que tuvo que pagar por el concepto de la cosecha del café, su ingreso se reduce a \$2,400. Por otra parte, el precio del café no cumple con sus expectativas, ya que no contempla parte del trabajo en el proceso de producción, lo que de alguna forma representa un costo sombra. Por ejemplo, para una hectárea en promedio, al año se requieren dos semanas para abonar. Para la poda se requieren alrededor de 15 días. El chapeo o corta de maleza se realiza dos veces por año y se requieren alrededor de dos semanas completas, en el desombre tres días, el acarreo un día y finalmente, la despulpa y el lavado cuatro jornales cada uno. Los resultados se presentan a continuación.

**Cuadro 5.8. Costos de producción del café en San Pedro, 2005**

<b>Tipo de trabajo</b>	<b>Jornales</b>	<b>(\$/jornal)</b>	<b>(\$/trabajo)</b>
Abonar	12	100	1 200
Poda	12	100	1 200
Chapeo	12	100	1 200
Desombre	4	100	400
Pisca	30	100	3 000
Acarreo	4	100	400
Despulpa	4	100	400
Lavado	4	100	400

Total	82	100	8 200
-------	----	-----	-------

Fuente: Elaboración propia a partir de las Encuesta: Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ambientales del Bosque en San Pedro y la Encuesta de Acceso a Sistemas Financieros en Hogares Rurales de Oaxaca, 2006.

Si este productor contemplara el esfuerzo y los costos totales de la producción de café para una ha tendría que haber erogado poco más de \$8,000. De los \$5,400 que obtuvo por el concepto de venta de su café, no le alcanzaría para cubrir los costos totales. En este sentido, este el cultivo del café no es rentable.

### 5.6.3. Valor del costo de oportunidad por el uso de leña

Una forma adicional de estimar el costo de oportunidad, fue por el uso de la leña. En primer lugar, valorando la perdida de un árbol verde para emplearlo en leña obtenemos lo siguiente. En la comunidad de San Pedro, la venta de un árbol en pie de encino, en promedio, equivale a poco menos de \$300 y considerando que en una hectárea existen en promedio alrededor de 20 árboles de esta especie se obtiene un valor de poco más de \$6,000 por ha. Para el caso del valor de un árbol de ocote los resultados varían un poco. En principio, las personas manifestaron un valor más elevado para esta especie, por el hecho de que su uso es más variado. Por ejemplo de este árbol se pueden extraer tablas, las cuales le dan un valor agregado. En promedio, el valor de este árbol equivale a \$1,239 y si consideramos que en una hectárea pueden haber 19 árboles, en promedio, se puede obtener un valor de poco más de \$23,600 por hectárea. En este sentido, si pudiéramos dar un valor de una hectárea en función del valor de la madera de encino o de ocote, el costo de oportunidad de conservar una hectárea de bosque con este tipo de especies tendría que ser de alrededor de 6 mil pesos para el encino y poco más de 23 mil pesos para el ocote.

**Cuadro 5.9. Costo de oportunidad de conservar el bosque por el uso de leña en San Pedro, 2006**

Código de Hogar	Valor de un encino			Valor de un ocote		
	(\$/árbol)	(Árboles/ha)	(\$/ha)	(\$/árbol)	(Árboles/ha)	(\$/ha)
20271	400	25	10 000	1 000	20	20 000
20272	200	20	4 000	1 200	20	24 000
20275	200	20	4 000	1 000	20	20 000
20278	250	17	4 250	1 400	17	23 800
20279	200	20	4 000	1 500	20	30 000
20280	350	20	7 000	1 000	20	20 000
20281	350	18	6 300	1 000	18	18 000
20282	300	25	7 500	1 500	20	30 000
20284	250	15	3 750	1 200	15	18 000
20285	300	20	6 000	1 000	20	20 000
20287	400	20	8 000	1 600	20	32 000
20288	200	15	3 000	1 300	15	19 500
20288	200	20	4 000	1 200	20	24 000
20289	300	18	5 400	1 200	18	21 600
20290	300	20	6 000	1 200	20	24 000
20293	300	20	6 000	1 500	20	30 000
20297	400	25	10 000	1 500	20	30 000
20299	400	30	12 000	1 000	20	20 000
Promedio	294	20	6 178	1 239	19	23 606

Fuente: Elaboración propia a partir de las Encuesta: Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ambientales del Bosque en San Pedro

Como podemos ver, valorar un bosque en función de los beneficios o el valor de las pérdidas de un bosque pueden variar en forma considerable. Nótese que aquí no se están calculando valores intangibles en sí, tan solo se da por hecho de que un *valor de conservación* *x* recoge de manera implícita la importancia de conservar múltiples valores de uso y de no uso que a veces no podemos ver, otras que no podemos tocar y otras más que no podemos sentir ni tocar, pero que de alguna forma sabemos que están presentes y que por su importancia ecológica, social, cultural y económica es deseable y necesario resguardar en sí y para sí.

## **5.7. Estimación del Pago por Servicios Ambientales (PSA) del bosque**

Uno de los objetivos particulares de la presente investigación consiste en estimar el PSA a través de un valor por conservación. A su vez, este será justificado por el costo de oportunidad de mantener en pie un área natural en específico, que en nuestro caso corresponde a los bosques de San Pedro. Adicionalmente, algo interesante que surgió durante el proceso de la investigación en campo fue que, dada la enorme importancia que representa el cultivo del café en San Pedro, decidimos centrar nuestra atención en este cultivo por sus bondades de conservación. Es así que también propondremos un mecanismo de pago por los servicios ambientales a que contribuye este producto.

De esta forma, propondremos un valor por el concepto de conservación, en un sentido estrictamente conservacionista, y otro valor por el concepto de preservación, es decir, para actividades económicas que favorezcan al mismo tiempo la conservación del bosque.

### **5.7.1. PSA para conservar**

En el caso de que se quisiera pagar a los dueños de la tierra San Pedro para conservar sus bosques a través del costo de oportunidad, los resultados serían los siguientes.

En capítulos anteriores mencionamos que el costo de oportunidad implica una disyuntiva en el uso de los recursos. En nuestro caso planteado, el costo de oportunidad de no cambiar el suelo del bosque para actividades agropecuarias vendría dado por el valor de la rentabilidad dejada de percibir por el uso del suelo de los principales cultivos agrícolas. En el caso de San Pedro, si se tuviera contemplado compensar a los dueños del bosque para que no sembraran maíz, se tendría que hacer una compensación con un monto de, al menos, \$316/ha/año y \$499/ha/año si tuviera que compensárseles para que no desmontaran el bosque para producir frijol. Por lo que

respecta a los tipos de cultivos combinados, tendría que hacerse una compensación de poco más de \$600/ha/año por el cultivo de maíz con frijol, y \$925/ha/año para el sistema combinado maíz, frijol y calabaza.

En el caso de la leña, si se deseara revertir el deterioro del bosque por el corte de árboles verdes para uso de leña, se tendría que realizar una compensación de \$6,178/ha/año.

**Cuadro 5.10. Montos estimados para el PSA del bosque en San Pedro**

Concepto de costo de oportunidad	Monto a pagar por concepto de PSA (\$/ha)		
	San Pedro	Región Mixteca	Región Sur
Maíz	316	436	441
Frijol	499	620	690
Maíz-Frijol	638	738	936
Maíz-Frijol-Calabaza	925	844	1 173
Café	1 853	1 771	2 639
Leña	6 178	-	-

Fuente: Elaboración propia a partir de las Encuestas: Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ambientales del Bosque en San Pedro y la Encuesta de Acceso a Sistemas Financieros en Hogares Rurales de Oaxaca, 2006.

### 5.7.2. PSA para preservar

Por otra parte, existen sistemas de producción campesina que favorecen sinergias positivas con la preservación de las condiciones naturales de los bosques en nuestro país<sup>29</sup>. En este caso, se sugiere que se estimule el esfuerzo por preservar el bosque. Un ejemplo de esto es la producción de café orgánico bajo sombra y, en general, de los sistemas agroforestales. La idea central de este planteamiento es que se premie el esfuerzo por preservar. Ahora bien, alguien podría decir que si no hay deterioro no tendría ningún sentido pagar, pues sería un incentivo económicamente ineficiente. En el caso de San Pedro, como se ha visto, desafortunadamente el mercado o los precios de

<sup>29</sup> Es conocido por investigaciones que los sistemas de producción de café en las modalidades de sistemas rústico y policultivo tradicional favorecen la preservación de la biodiversidad (Moguel y Toledo, 2004) además de la preservación de funciones ambientales como la captura de carbono.

mercado han obligado a los pequeños propietarios a no contabilizar el esfuerzo familiar en la producción del café con la finalidad de hacerlo competitivo en el mercado. Sin embargo, una forma de compensar sería a través de una prima de dinero en efectivo o en especie para reeditar, de alguna forma, el esfuerzo no premiado. De esta manera, en términos generales, el resultado no sería ineficiente porque en términos ecológicos se preservarían las funciones del ecosistema y en términos sociales se volvería un resultado deseable en términos de equidad. En este sentido, una prima del café de sombra sería un gran apoyo para reducir el incentivo de los campesinos a abandonar los cafetales por completo y practicar otros usos de suelo mucho menos inocuos a la biodiversidad. Una propuesta al respecto sería una compensación de, al menos, uno de los costos de producción que son retribuidos en la producción del café. En el caso planteado, bien podría compensarse las labores más pesadas como la poda, el chapeo, o el desombre de las plantas del café. De esta manera, una prima de apoyo promedio para estas actividades sería de \$933/ha/año, un monto parecido al que se aplica en el Programa de Apoyo Directo al Campo Tradicional (PROCAMPO).

#### **5.8. Propuesta del esquema de Pago por Servicios Ambientales (PSA)**

En la actualidad, existen diversos esquemas de PSA. En capítulos anteriores se mencionó que existen esquemas donde, por ejemplo, los usuarios directos de una cuenca en su parte baja fungen como compradores directos de los servicios ambientales (hidrológicos) “producidos” por los poseedores de las tierras de la cuenca en sus partes media y alta. También existen esquemas donde empresas privadas pagan por hacer uso de servicios ambientales y, finalmente, existen los esquemas donde el Estado funge como comprador de servicios ambientales.

Es preciso mencionar que cada uno de estos esquemas tiene particularidades propias. Entre los puntos importantes a mencionar destacan los “supuestos” de cada esquema. Entre ellos se puede mencionar la forma y fuentes de financiamiento y el cálculo del valor a pagar o a cobrar. Hasta ahora, se ha desarrollado el cálculo del valor a pagar. En este apartado se presentarán algunos supuestos importantes para tener

una idea clara de cómo es que puede funcionar un esquema de PSA de acuerdo a la metodología propuesta y desarrollada en este trabajo. El modelo propuesto, no significa que sea el mejor. Tan solo representa una opción y que dadas las características del estudio se acopla a las particularidades.

En la lógica del PSA, lo que se pretende es que sean los mercados de servicios ambientales los que regulen la oferta la demanda de este tipo de servicios. Pagiola, Joshua Bishop y Landell-Mills (2003) sugieren que el valor del PSA debe comenzar por analizar la demanda. La razón de ello es que a final de cuentas, los usuarios son los que deciden si pagan o no y, en dado caso, cuanto pagarán. En los casos en los que haya una oferta y, más aún, una demanda perfectamente definida en torno a los servicios ambientales, este argumento es contundente. De esta manera, esta situación será muy probable de que ocurra si los proveedores y los usuarios trabajan conjuntamente: unos preservando o conservando y los otros pagando.

En el otro extremo, se presenta un caso particular. Se trata de simular un mercado, donde es el Estado quien funge como comprador de los servicios ambientales a los poseedores de las tierras con bosque. La justificación a este hecho, es que por alguna circunstancia habrá situaciones iniciales donde el Estado tiene o tendrá que asumir el costo de la pérdida de los bosques, tal y como lo están haciendo México, Costa Rica, Ecuador y Brasil.

Las particularidades que definen la intervención del Estado vienen dadas por la falta de una claridad en la relación proveedores-usuarios, por el nivel de educación de la población involucrada, entre otras. Un ejemplo de esto es justamente la Sierra Mixteca, donde existen poblaciones muy alejadas de los principales centros de población y, en localidades como San Pedro, con vastos recursos naturales, al menos por ahora, no se puede diseñar o modelar precisamente mercados de servicios ambientales. Sin embargo, si se considera que tiene un alto nivel de riqueza biológica, por ejemplo, no se puede justificar que esos recursos se pierdan por el deterioro del ecosistema, en dado caso que fuera así, por la inexistencia de mercados. Ante este tipo

de situaciones en específico, es cuando proponemos la justificación de la participación del Estado, siempre y cuando se determine o se juzgue que la importancia económica, social o ecológica de los servicios ambientales (captura o secuestro de carbono, la protección de la biodiversidad, la belleza escénica, la provisión de agua, la protección contra desastres, etc.).

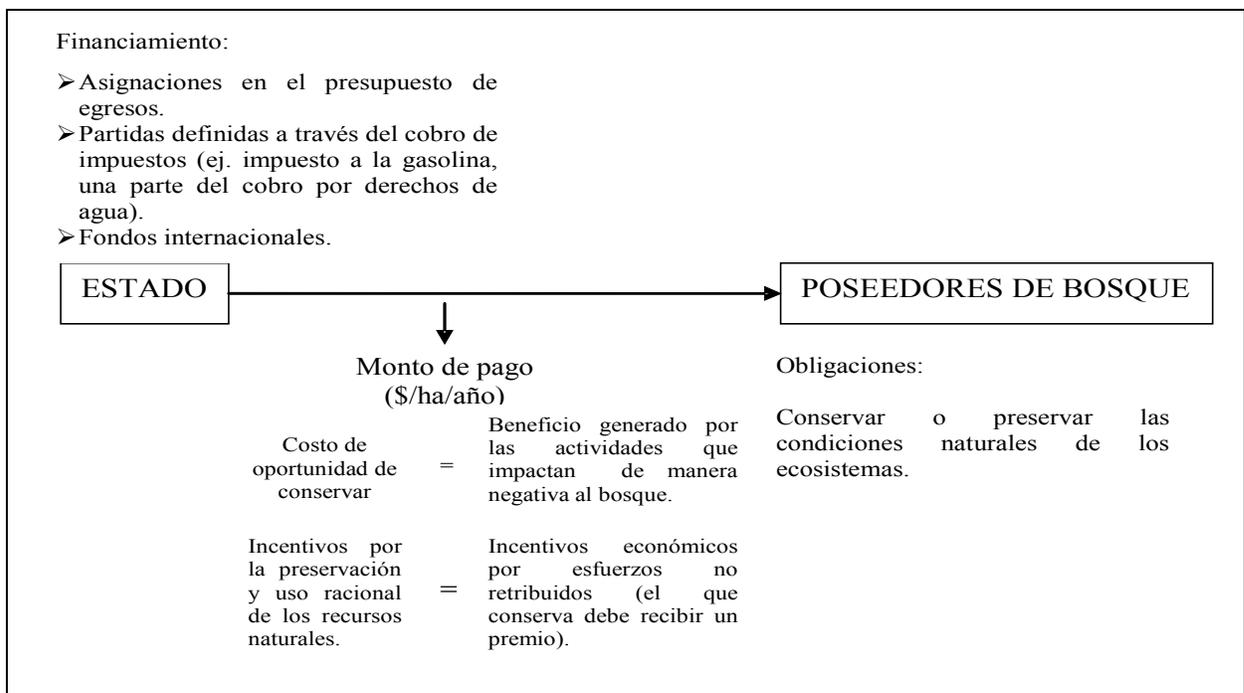
Por otra parte, en otras circunstancias es perfectamente posible el desarrollo de esquemas de mercado para la provisión de agua, por lo que el Estado puede participar también en la generación y maduración de mercados reales de servicios ambientales. Un ejemplo de esto podría ser viable en la Ciudad de México y la Zona Metropolitana de Monterrey para el caso del servicio ambiental de la producción de agua.

En conclusión, la conservación y preservación de los ecosistemas, es una tarea que se complementa con la participación del Estado y del mercado. El caso de los servicios ambientales no es la excepción. Sin embargo, el Estado debe definir las reglas del juego. Esperar a que los mercados sean los que impongan las reglas puede ser contraproducente. En este orden de ideas, se propone el siguiente modelo de PSA.

- El uso de suelo más importante es el cultivo del café bajo sombra y por sus beneficios económicos, ecológicos y socioculturales, es más valioso que el uso de suelo agrícola de tipo tradicional.
- El Estado es el comprador de los servicios ambientales. Esta condición es determinada en la medida que los beneficios sociales son mayores a los beneficios particulares que generan, voluntaria o involuntariamente, los agentes económicos. En otras palabras, los beneficios totales (ecológicos, sociales y económicos) de la conservación de los ecosistemas son mayores que el beneficio económico de actividades que no incentivan la conservación de los mismos.
- Los poseedores de tierras son los proveedores de servicios ambientales.

- La compensación del PSA puede tener dos variantes: a) el costo de oportunidad de conservar y b) un incentivo económico por la preservación de los bosques.
- El financiamiento de los recursos para el pago se puede hacer por medio de asignaciones en el presupuesto como hasta ahora y se puede hacer sostenible definiendo un cobro de impuestos en específico o una proporción de ellos. Un ejemplo de esto podría ser a través de un impuesto a la gasolina, tal y como se esta haciendo en Costa Rica. Otra opción es reglamentar un cobro y/o una tarifa extra en el pago del agua con cargo a los recibos domiciliarios o mediante aportaciones voluntarias y donaciones al momento de hacer el pago de este servicio. También se puede reorientar subsidios poco eficaces en la agricultura a sistemas que incentiven el uso de sistemas agroforestales como el café bajo sombra. Finalmente, se pueden aprovechar las donaciones de organismos no gubernamentales del interior y del exterior de nuestro país.

**Figura 5.10. Mecanismo de operación del PSA para la preservación de bosques**



Fuente: Elaboración propia.

# CONCLUSIONES

## A. Conclusiones generales

1. Los problemas relativos a la pérdida y degradación de los bosques y selvas de nuestro país a través de su deforestación, fragmentación y alteración, en gran medida, se debe a que los servicios o funciones ambientales que generan, por lo general, no son bien conocidos, se les entiende poco y, en consecuencia, son infravalorados por los agentes económicos (empresas privadas, comunidades locales, el Estado y, en general, por la sociedad) al momento de tomar decisiones sobre los usos de suelo. El resultado, en la mayoría de las veces, es el beneficio individual a costa del beneficio social.
2. Los incentivos económicos como lo es el esquema de Pago por Servicios Ambientales (PSA) puede ser un mecanismo eficiente para aminorar, o en dado caso, revertir la pérdida de los bosques y selvas y, de esta manera, garantizar la provisión de servicios ambientales muy importantes como es la disponibilidad de agua para consumo humano. En este sentido, la conservación y preservación puede ser un resultado eficiente y rentable en términos económicos, equitativo en términos sociales y ecológicamente deseable.
3. La valoración económica o monetaria del medio ambiente cuantifica el valor de los beneficios de los servicios ambientales, más no en sí mismos a los procesos biofísicos de la naturaleza. A pesar de que estima el valor monetario de los beneficios asociados con el uso de un activo ambiental, con un claro carácter multidimensional, a una cifra monetaria, con un carácter unidimensional como lo es el precio, representa una herramienta muy útil para la economía, ya que puede conducir a una asignación y administración eficiente de los recursos naturales.

4. La cuantificación o valoración de los beneficios de los bienes y, sobre todo, de los servicios ambientales de los ecosistemas no debe restringirse sólo a precios de mercado, ya que en la naturaleza existen muchos procesos biofísicos que escapan de la lógica de estos precios. En otras palabras, los métodos y procesos de valoración deben extenderse a un esquema abierto y multidisciplinario para realizar evaluaciones cualitativas de los procesos biofísicos de los ecosistemas que describan su estado en función de los impactos de las actividades antropogénicas.

## B. Conclusiones particulares

1. El riesgo, probabilidad o propensión a cambiar el uso de suelo del bosque si depende de la rentabilidad mayor del uso de suelo. En San Pedro, nos encontramos que el café orgánico bajo sombra es el producto más rentable. Sin embargo, dado que este cultivo se produce a través de sistemas de producción de tipo rústico y de policultivo no altera las condiciones naturales del bosque.
2. Nos encontramos con dos factores que inciden positivamente en la conservación de los bosques de San Pedro:
  - Un sistema de acceso al bosque eficiente. Cada poseedor, más no dueño en sí de la tierra, tiene derecho a usufructuar los beneficios únicamente de sus terrenos. En este sentido, está prohibido utilizar terrenos para los cuales no se cuenten con los derechos de apropiación correspondientes.
  - La cosmovisión o la forma de percibir las cosas de la gente está enmarcada en una profunda admiración y de respeto a la naturaleza y al bosque por los múltiples beneficios que les brinda. Al respecto, los beneficios percibidos del bosque que corresponden a usos consuntivo fueron: la extracción de madera para construcción, leña para las labores de la cocina, recolección de frutas como plátano, guayaba, granada, limón, mango, naranja, hongos y hierbas comestibles de temporada, la producción de maíz, frijol, calabaza, así como el café. Por otra parte, los beneficios intangibles percibidos fueron la “producción” de agua, la belleza escénica, la regulación del clima, la retención de humedad de los suelos y la protección contra desastres naturales.
3. Derivamos dos mecanismos para la aplicación del Pago por Servicios Ambientales (PSA) en San Pedro, con la finalidad de igualar, al menos, los posibles beneficios económicos de desmontar los bosques con los que traería poder conservarlos.

- Pago por Servicios Ambientales para conservación. Por este concepto se buscaría compensar, al menos, el costo de oportunidad de no seguir desarrollando actividades que deterioren las condiciones del bosque. Los resultados sugieren que si deseara compensar a las personas para no seguir colonizando nuevas áreas del bosque, lo que se tendría que pagar en forma diferencial sería un pago promedio de \$316/ha/año en el caso que el cultivo del maíz sea representativo, \$519/ha/año para el caso del frijol, \$638/ha/año para un sistema combinado de cultivos de maíz y frijol y, finalmente, \$925/ha/año para un sistema combinado de maíz, frijol y calabaza.
  
  - Pago por Servicios Ambientales para preservar. Partiendo del principio: quien conserve los recursos naturales o preserve las funciones ambientales de los ecosistemas debe recibir un incentivo o compensación por su esfuerzo. En el caso de San Pedro este concepto sería el más conveniente porque el desarrollo de sistemas de producción de café orgánico bajo sombra permite lidiar con las condiciones naturales del bosque y, por lo tanto, con la producción de servicios ambientales. En este caso, el monto de la compensación cubriría una parte de los costos de producción del café (el equivalente a un costo por mantener en buen estado las condiciones del bosque). Para ello, sugerimos compensar las actividades más laboriosas en el cultivo del café como son la poda, el chapeo y el desombre del café. De esta manera, el monto vendría dado por una prima de apoyo promedio para estas actividades, el cual sería de \$933/ha/año, un monto parecido al que se aplica en el Programa de Apoyo Directo al Campo Tradicional (PROCAMPO).
4. A pesar de que no nos fue posible derivar directamente la Disposición a ser Compensado (DAC), las personas de San Pedro les parece muy pertinente la idea de recibir una compensación o un sobreprecio en el precio de venta del café como un estímulo por preservar las condiciones naturales del bosque dado que la rentabilidad de este producto es insuficiente si se contemplan todos sus costos de producción.

## RECOMENDACIONES

1. Favorecer los estudios sobre la cuantificación de los beneficios económicos, sociales y ecológicos de los diversos ecosistemas con la finalidad de lograr un uso y manejo eficiente y equitativo de los mismos.
2. Gestionar, desarrollar e impulsar incentivos económicos y sociales que favorezcan la preservación y la conservación de los ecosistemas de nuestro país como lo es el esquema de Pago por Servicios Ambientales (PSA), sobre todo de aquellos proyectos donde se incentive el aprovechamiento de los recursos forestales por medio de sistemas agroforestales como lo es la producción de café orgánico bajo bajos sombra ya que estimula la preservación de los bosques y selvas además de la conservación de la biodiversidad.
3. En las políticas públicas referente a la conservación, preservación y uso racional de los recursos forestales, el Estado puede intervenir activa y efectivamente a través de dos formas. Primero, por medio de la regulación directa (establecimiento de áreas naturales protegidas) y segundo, a través del uso de distintos instrumentos económicos como los incentivos económicos y los instrumentos de mercado. En el caso particular de los servicios ambientales puede hacer efectiva su participación como comprador de servicios ambientales como lo hace hoy en día. Por otra parte, puede favorecer el impulso a la generación y la consolidación de mercados de PSA considerando las tendencias actuales en relación a la creciente preocupación por los problemas relativos al medio ambiente a nivel mundial. Entre ellos podemos mencionar: el efecto invernadero y las excesivas emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera; la contaminación del agua, la pérdida de cubierta forestal de bosques y selvas y la creciente escasez de agua para consumo humano; la pérdida de biodiversidad en genes, especies y ecosistemas y, en consecuencia, su valor inmanente en términos de existencia y de opción.

*En la naturaleza hay ciertas restricciones que deberíamos considerar y reconsiderar..... Cada persona y la sociedad, en general, debería ser capaz de intuir cuál es el costo de oportunidad el día de hoy en el uso y apropiación de los recursos naturales con respecto del futuro.*

*fx*

## BIBLIOGRAFÍA

1. Aguilar C., Martínez, E., Arriaga L. 2000. *Deforestación y fragmentación de ecosistemas: ¿Qué tan grave es el problema en México?* Biodiversitas # 30. México, D. F.
2. Ayala, Espino José. 2002. *Fundamentos institucionales del mercado*. UNAM. México D. F.
3. Ayala, Espino José. 2004. *Mercado, elección pública e instituciones. Una revisión de las teorías modernas del estado*. Grupo editorial Miguel Ángel Porrúa-Facultad de Economía, UNAM. México D. F.
4. Azqueta, Diego. 1994. *Valoración económica de la calidad ambiental*. McGraw-Hill Interamericana de España, S. A. España.
5. Azqueta, Diego. 2002. *Introducción a la economía ambiental*. McGraw-Hill Interamericana de España, S. A. España.
6. Barton, Brady David, Leticia Merino 2004. *La Experiencia de las comunidades forestales en México*. SEMARNAT-INE-CCMSS. México D.F.
7. Barsev, Rado. 2002. *Valor económico integral de los bienes y servicios ambientales de la reserva del hombre y la biosfera Río Platano*. CBM, Tegucigalpa, Honduras.
8. Baumol, W. J., W. E. Oates. 1992. *La teoría de la política económica del medio ambiente*. Ed. Antoni Bosch. Barcelona, España.
9. Belausteguigoitia, J. C. 1999. *Una introducción a los aspectos económicos de la biodiversidad*. En: Economía de la biodiversidad. Memoria del seminario internacional de La Paz, BCS. México, D. F.
10. Bifani, Paolo. 1997. *Medio ambiente y desarrollo*. Universidad de Guadalajara. México.
11. CEMDA. 2002. *Causas económicas e incidencia del comercio internacional en la deforestación en México*. México, D .F.
12. Colegio de Postgraduados. 2005. *Evaluación de Programa de Pago por Servicios Ambientales por captura de carbono y los derivados de la biodiversidad y para fomentar el establecimiento y mejoramiento de sistemas agroforestales (PSA-CABSA)*. Ejercicio fiscal 2005. Colegio de Postgraduados-Conafor.

13. Concheiro, A. A., Carabias, J. et al (comp). 2006. *Capital natural y bienestar social*. CONABIO. México D. F.
14. Costanza, Robert. 1999. *Una introducción a la economía ecológica*. CECSA, México.
15. Corona, Rentarías Alfonso. 2000. *Economía Ecológica: Una metodología para la sustentabilidad*. Facultad de Economía, UNAM. México, D. F.
16. Cuervo, M. M., José L. R. G. 2000. *Economía y Naturaleza. Una historia de las ideas*. Ed. Síntesis, España.
17. Daly, Herman, E., comp. 1989. *Economía, ecología y ética. Ensayos hacia una economía en estado estacionario*. FCE. México D. F.
18. Dupuit, Jules. 1974. *Medición de la utilidad en las obras públicas*. En: Arrow y Scitovsky, comp. La economía del bienestar. Tomo 1, FCE. México D. F.
19. Fernández, Antonio, Valentín Bolaños. 2002. *Economía y política medioambiental. Situación actual y perspectivas en la Unión Europea*. Ediciones Pirámide. Madrid, España.
20. Field, C. Barry, Martha K. Field. 2003. *Economía Ambiental*. McGraw-Hill/Interamericana de España, S. A. U, España.
21. Fontaine, E. R. 2002. *Evaluación Social de Proyectos*. Ediciones Alfaomega colombiana S. A. Bogota D. C., Colombia.
22. Guevara, Alejandro, E. 2003. *Pobreza y medio ambiente en México: teoría y evaluación de una teoría pública*. Universidad Iberoamericana-INE-Instituto de Administración Pública. México, D. F.
23. Gilpin, Alan. 2003. *Economía ambiental. Un análisis crítico*. Ed. Alfaomega. México, D. F.
24. *Manual de economía ecológica*. ILDIS, Ed. Abya-Yala. Instituto de Estudios Ecologistas del Tercer Mundo. Chile
25. Herrador, Doribel, Leopoldo Dimas. 2000. "Aportes y limitaciones de la valoración económica en la implementación de esquemas de pago por servicios ambientales". *PRISMA*, # 41. Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente. San Salvador, El Salvador

26. INE. 2002. *Estimación del costo de oportunidad del uso de suelo forestal en ejidos a nivel nacional*. Dirección General de Investigación en Política y Economía Ambiental. México, D. F. Documento no publicado. Acceso por internet: [http://www.ine.gob.mx/dgipea/download/costo\\_opor\\_cam\\_uso\\_suelo\\_for.pdf](http://www.ine.gob.mx/dgipea/download/costo_opor_cam_uso_suelo_for.pdf)
27. INE. 2003. *Manual de prácticas, criterios e indicadores para el Programa de Pago por Servicios Ambientales*. INE-SEMARNAT. México, D. F.
28. INEGI. 2000. *Indicadores de desarrollo sustentable en México*. INEGI-INE. México, D. F.
29. INEGI. 2005. *Sistema de cuentas económicas y ecológicas de México 1999-2004*. México, D. F.
30. Leff, Enrique. 2002. *Saber ambiental. Sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. Siglo XXI Editores-PNUMA-CIICH. México D. F.
31. Leff, Enrique, Carabias Julia, comps. 1993. *Cultura y manejo sustentable de los recursos naturales, Vol. II*. Grupo editorial Miguel Ángel Porrúa-PNUMA-CIICH. México D. F.
32. Lozano, D. Leonel. 2002. *Federalismo y medio ambiente en México y Alemania*. Friedrich Ebert Stiftung, representación en México, serie Dialogo México-Alemania, México. D. F.
33. Martínez, Alier Joan, Jordi Roca Jusmet. 2001. *Economía Ecológica y Política Ambiental*, FCE. México D. F.
34. Merino, Pérez Leticia. 2004. *Conservación o deterioro. El impacto de las políticas públicas en las instituciones comunitarias y en las prácticas de uso de los recursos forestales*. SEMARNAT-INE-CCMSS. México, D. F.
35. Millennium ecosystem assessment. 2005. *Ecosystem and human well-being. Biodiversity synthesis*. World Resources Institute, Washington, DC.
36. Muñoz, Piña Carlos et al. 2005. *Paying for the Hydrological Services of Mexico's Forests: analysis, negotiations and results*. INE-CIDE-Universidad Iberoamericana. México, D. F.
37. Noriega, F. 2000. *El precio del hábitat en el libre mercado*. En: Economía, sociedad y medio ambiente: Reflexiones y avances hacia un desarrollo sustentable en México. SEMARNAT. México D. F.

38. OCDE. 1993. *La fiscalidad y el medio ambiente*. Ediciones Mundi-Prensa. Paris, Francia.
39. Ostrom, E. 2000. *El gobierno de los bienes comunes: La evolución de las instituciones de acción colectiva*. FCE. México. D. F.
40. Pagiola, Stefano, Joshua Bishop, Natasha Landell-Mills, comps. 2003. *La venta de servicios ambientales forestales. Mecanismos basados en el mercado para la conservación y el desarrollo*. SEMARNAT-INE-CCMSS. México, D. F.
41. Pearce, David W. 1985. *Economía Ambiental*. Ed. FCE. México D. F.
42. Pearce, David W., R. K. Turner. 1990. *Economics of natural resources and the environment*. Harvester-Wheatsheaf, Hemel Hempstead. London, England.
43. Pindyck, S. R., Daniel L. R. 1999. *Microeconomía*. Ed. Limusa. México, D. F.
44. Ribeiro, S. 2003. La Trampa de los servicios ambientales. La Jornada.
45. Ribeiro, S. 2005. Servicios ambientales y pueblos indios. La Jornada.
46. Romo, L. J. L. 1999. *Valuación económica de la migración de las mariposas monarcas*. En Economía de la biodiversidad. Memoria del seminario internacional de La Paz, BCS. México, D. F.
47. Rosa, Herman, Doribel Herrador, Martha E. González. 1999. "Valoración y pago por servicios ambientales: las experiencias de Costa Rica y El Salvador". *PRISMA*, # 35. Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente. San Salvador, El Salvador.
48. Rosa, Herman et al. 2004. *Compensación por servicios ambientales y comunidades rurales*. SEMARNAT-INE-PRISMA-CCMSS. México, D. F.
49. Rosa, Herman, Susan Kandel. 2002. *Pago por servicios ambientales y comunidades rurales: Contexto, experiencias y lecciones de México*. PRISMA, San Salvador, El Salvador
50. Ramírez, R. F. 1999. *Conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre*. En Economía de la biodiversidad. Memoria del seminario internacional de La Paz, BCS. México, D. F.
51. Sanjurjo, R. E. Valoración económica de servicios ambientales prestados por ecosistemas: Humedales de México. INE, SEMARNAT. México, D. F.

52. Saldívar, V. A., comp. 1998. *De la economía ambiental al desarrollo sustentable*. Facultad de Economía, UNAM-PUMA. México, D. F.
53. Saldívar, V. A. 2005. Fundamentos económicos y sociales para el pago por servicios ambientales hídricos (PSAh). *Ecología política*, #30. Icaria editorial. España
54. Saldívar, V. A. 2007. Las aguas de la ira: Economía y cultura del agua en México ¿sustentabilidad o gratuidad? Facultad de economía, UNAM. México D. F.
55. Sánchez, Oscar, Ernesto Vega, Eduardo Peters, Octavio Monroy-Vilchis, Coomps. 2003. *Conservación de ecosistemas templados de montaña en México*. INE, SEMARNAT. México, D. F.
56. SEMARNAT. 2005. *Informe de la situación del Medio Ambiente en México*. SEMARNAT. México, D. F.
57. SEMARNAT. 2005b. *Indicadores básicos del desempeño ambiental de México: 2005*. SEMARNAT. México D. F.
58. Torres, Corral Guillermo. 2001. *Introducción a la Economía Política Ecológica*. Plaza y Valdez Editores-Universidad Autónoma Chapingo. México.
59. Vega L. E. 1999. *Recomendaciones Finales*. En Economía de la biodiversidad. Memoria del seminario internacional de La Paz, BCS. México, D. F.
60. Witmmer, H. 2005. Managing the commons: Payment for environmental services. Introduction. En Merino, L., J. Robson. 2005. Managing the commons: Payment for environmental services. CSMSS, The Cristensen Found, Ford Foundation, INE-SEMARNAT. México.

## **Sitios consultados en el Internet:**

Compendio de Estadísticas Ambientales 2006

Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales, SEMARNAT.

<http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/Pages/sniarn.aspx>

Sitio consultado entre mayo y octubre de 2007

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>

Sitio consultado el junio de 2007

Evaluaciones del Programa de Pago por servicios ambientales Hidrológicos (PSAH) ediciones 2004 y 2005.

[http://148.223.105.188:2222/snif\\_portal/index.php?option=com\\_content&task=view&id=135&Itemid=108](http://148.223.105.188:2222/snif_portal/index.php?option=com_content&task=view&id=135&Itemid=108)

Sitio consultado entre junio y agosto de 2007.

Evaluaciones del Programa de Pago por Servicios Ambientales por Captura de Carbono y los Derivados de la Biodiversidad (PSA-CABSA), ediciones 2004 y 2005.

[http://148.223.105.188:2222/snif\\_portal/index.php?option=com\\_content&task=view&id=135&Itemid=108](http://148.223.105.188:2222/snif_portal/index.php?option=com_content&task=view&id=135&Itemid=108)

Sitio consultado entre junio y octubre de 2007

Indicadores Básicos del Desempeño Ambiental de México 2005

<http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/indicadores04/index.htm>

Sitio consultado entre mayo y octubre de 2007

Informe de la Situación del Medio Ambiente en México 2005

<http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/Pages/publicaciones.aspx>

Sitio consultado entre mayo y octubre de 2007

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)

<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>

Sitio consultado en junio de 2007

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>

Sitio consultado en junio y julio de 2007

Programa Nacional Forestal (PNF) 2001-2006

<http://www.conafor.gob.mx/portal/index.php?l1=11&l2=2&l3=5>

Sitio consultado el julio de 2007

Programa Estratégico Forestal 2025 (PEF 2025)

<http://www.conafor.gob.mx/portal/index.php?l1=11&l2=2&l3=6>

Sitio consultado en julio y octubre de 2007

Situación de los Bosques del Mundo 2005

<http://www.fao.org/docrep/007/y5574s/y5574s00.htm>,

<http://www.fao.org/forestry/site/countryinfo/es/>

Sitios consultados en mayo, junio y julio de 2007

## ANEXO 1

### ASPECTOS TEÓRICOS DE LA ECONOMÍA AMBIENTAL EN LA VALORACIÓN ECONÓMICA DEL MEDIO AMBIENTE (COMPLEMENTO)

#### Eficiencia económica y el óptimo de Pareto

Dentro de la economía del bienestar hay dos teoremas fundamentales (Stiglitz J. 2000, 73).

- Toda economía competitiva es eficiente en el sentido de Pareto.
- Toda asignación de los recursos eficiente en el sentido de Pareto puede alcanzarse por medio de un mecanismo de mercado competitivo con la debida redistribución inicial.

El criterio para definir que es lo socialmente deseable es el óptimo paretiano.

#### Óptimo de Pareto

Las asignaciones de los recursos que tienen la propiedad de no poder mejorar el bienestar de ninguna persona sin empeorar el de alguna otra se denominan asignaciones eficientes en el sentido de Pareto (Stiglitz, J. 2000, 87). El óptimo de Pareto es el estado en el que ningún consumidor puede mejorar, sin que otro consumidor empeore. En otras palabras, el principio de Pareto nos dice que si un cambio puede mejorar el bienestar de algunas personas sin empeorar el de ninguna otra, entonces hay una asignación eficiente de los recursos y por lo tanto debe adoptarse (Stiglitz, J. 2000).

Sin embargo, la eficiencia de Pareto es un objetivo modesto: dice que se deben realizar todos los intercambios mutuamente benéficos, pero no dice cuales son mejores. Pese a ello, la eficiencia de Pareto puede ser un concepto poderoso. Si un cambio mejoraría la eficiencia, la mayor parte estaría de acuerdo en que es importante hacer el cambio porque beneficia a todos apoyarlo (Pindyck, R., Rubinfeld, D. 1999).

#### Mejora de Pareto

El criterio de Pareto estipula que una situación A es socialmente mejor que una situación B, si algún individuo prefiere la situación A a la B sin que nadie prefiera la situación B a la A. Pasar de B a A sería una mejora paretiana y sólo si hubiésemos agotado todos los cambios de este tipo podríamos hablar de una situación "óptimo de Pareto". El problema es que con un criterio paretiano estricto no iremos muy lejos: dado que las decisiones de política económica, en general, implican ganadores y perdedores, el economista se vería casi imposibilitado de opinar acerca de tales decisiones si quiere evitar juicios de valor. Por ello se ha planteado un criterio menos estricto, el de mejora potencial de Pareto, mejor conocido como criterio de compensación Kaldor-Hicks. Así,

una decisión es eficiente si lo que se gana es mayor que lo que se pierde, de manera que los ganadores están en una posición en la que, potencialmente, pueden compensar a los perdedores y estar aún algo mejor que antes; una propuesta es eficiente si la suma de beneficios es mayor que la de los costes sean quienes sean los ganadores y los perdedores (Martínez A., Roca J. 2001, 192-193).

El economista puede argumentar que si a uno le preocupan los perdedores, organice un sistema de compensaciones; lo que no es del todo convincente ya que el criterio de eficiencia de la compensación potencial se ha planteado, precisamente, para situaciones en las que la compensación no se produce, porque, de ser así con el criterio de Pareto tendríamos suficiente (Martínez A., Roca J. 2001).

Las medidas de política económica casi inevitablemente mejoran la posición de algunas personas y empeoran la posición de otras. Dado que no hay bienes gratuitos, toda medida de política económica implicará beneficios para algunos y costos para otros, aunque los costos sólo se experimenten en forma de impuestos más altos. En consecuencia, una regla que aprueba las políticas que mejoren la posición de todos (que incrementen sus excedentes del consumidor) sin empeorar la posición de nadie sería una regla excelente pero inútil. Para fines de referencia, en las que una política mejora por lo menos la posición de algunas personas sin empeorar la posición de nadie, se llaman *Mejoramientos de Pareto*. Sin embargo es obvio que necesitaremos una modificación de esta regla para considerar el hecho de que siempre hay perdedores (Pearce, David W. 1985).

En cada caso, determinamos un estado, o conjunto de condiciones, necesario para la maximización del bienestar de cualquier individuo, arbitrariamente seleccionado, sin que se reduzca el nivel de bienestar (también seleccionado arbitrariamente) de cualquier otro miembro de la comunidad. Esto parece evitar enteramente la cuestión de la distribución de la renta, ya que si la propuesta no perjudica a nadie, parece que, por definición, será aceptable para todos.

Dada una distribución inicial de la renta, una asignación de recursos que no sea óptima en el sentido de Pareto, será insatisfactoria. Teóricamente, en consecuencia, tendrá que haber una reordenación de recursos que beneficia a algunos individuos sin perjudicar a nadie. Esto es cierto por definición, ya que si no existe tal alternativa, la asignación inicial hubiese satisfecho las condiciones de optimalidad paretina (Baumol W., Oates W. 1982, 232).

Con frecuencia, se puede mejorar la eficiencia cuando un aspecto de un cambio propuesto deteriora las condiciones de alguna persona. Sólo es necesario incluir un segundo cambio de manera que el conjunto *combinado* de cambios mejore las condiciones de alguna persona y no perjudique las de otra (Pindyck R., Rubinfeld D. 1999, 661). Supóngase que se decide implementar una política de protección a los recursos naturales y servicios ecosistémicos. En este caso, es muy probable que se perjudiquen sectores de la población que dependen directamente del uso de este tipo de bienes y servicios, ya que tendrían que adecuar y/o limitar sus prácticas de aprovechamiento, pero en otro aspecto, esta situación beneficiaría a otro sector de la

población ya que permitiría mantener constante, o en dado caso, aumentar el stock de recursos naturales para aprovechar su uso en el presente y en el futuro. Ahora, si se combinara el mecanismo de protección a dichos recursos con la de compensaciones en diversas formas como dinero en efectivo, acceso a créditos, apoyo y asesorías técnicas para los “perdedores” y no se desmejoraran las condiciones del resto de la sociedad, el resultado sería una mayor eficiencia.

## **Fallos de mercado**

La economía del bienestar establece que la economía sólo es eficiente en el sentido de Pareto en determinadas circunstancias o condiciones. Sin embargo, hay seis importantes condiciones en las que los mercados no son eficientes en el sentido de Pareto. Se denominan fallos de mercado (Stiglitz J. 2000, 92). Estos fallos de mercado son la inexistencia de competencia en el mercado, los bienes públicos, las externalidades, mercados incompletos, fallos en la información y, finalmente, el problema del desempleo, la inflación y el desequilibrio.

Con fines prácticos, al respecto, solo abordaremos dos fallos de mercado: las externalidades negativas y los bienes públicos. Las externalidades y bienes públicos son fuentes importantes de fallas de mercado y, por ello, plantean serias interrogantes de política pública (Pindyck R., Rubinfeld D. 1999). Por ejemplo, ¿cuál es el nivel de contaminación óptima para una empresa? ¿Qué instrumentos económicos son los más eficientes para controlar la contaminación de las empresas, las emisiones de los automóviles, etc.? ¿Qué tan estricta debe ser la normatividad y legislación en materia ambiental? ¿Debe el gobierno gastar y/o invertir recursos económicos en la protección de los bosques, los ríos, los mares, el aire, etc.? De ser así, ¿Cuánto debe gastar?

## **Externalidades, precios sombra y medio ambiente**

Generalmente, el sistema de precios funciona con eficiencia porque los precios del mercado conllevan información tanto para productores como para consumidores. Sin embargo, los precios del mercado no reflejan las actividades de productores o de consumidores. Una razón de ello se debe a la presencia de externalidades. Una externalidad la podemos definir como el efecto o el resultado de una acción o proceso realizado por un agente económico que le produce a un agente tercero y generalmente este último no paga o no es retribuido, según sea el caso.

La esencia de una externalidad es que involucra a) una interdependencia entre dos o más agentes económicos y b) el hecho de que no se fija ningún precio a tal interdependencia entre los consumidores, entre los productores, o entre productores y consumidores (Pearce, D. W. 1985: 39).

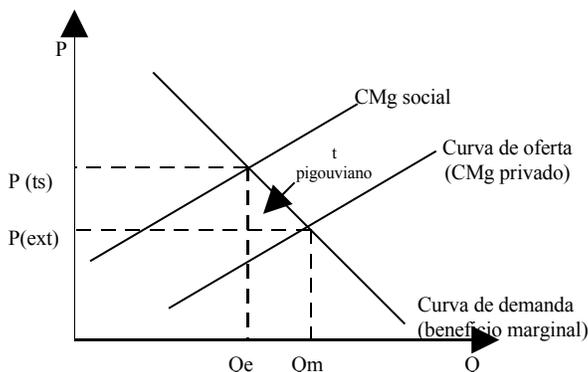
El análisis del tema de las externalidades es importante porque cuando están presentes las externalidades, el precio de un bien no necesariamente refleja su valor social, además, representan un fallo de mercado porque involucran una situación no

óptima o ineficiente<sup>1</sup>. Si la externalidad es negativa, la producción de la actividad ofensiva será demasiado grande. Si la exterioridad es positiva, la producción será demasiado pequeña (Pearce, D W. 1985: 41). Comúnmente las externalidades se clasifican en dos tipos: externalidades negativas y externalidades positivas.

### Externalidades positivas y negativas

Las externalidades positivas, en primer lugar, son el resultado de acciones no retribuidas. Un ejemplo de externalidad positiva es un parque o un zoológico. De esta manera, a las personas les afecta positivamente porque tienen la posibilidad de ejercitarse y recrearse, mientras que al espacio, en general, lo provee de belleza escénica. Por otra parte, las externalidades negativas no son pagadas por el agente que produce un daño a terceros y, por el contrario, provocan una disminución en el bienestar de las personas y de la sociedad. Este tipo de externalidades surgen porque los agentes no tienen ningún incentivo para tomar en cuenta los costos externos que imponen a otros agentes cuando toman sus decisiones de producción y de consumo. Algunos ejemplos de esta clase de externalidades se relacionan con la contaminación del aire, el suelo y del agua generada por las actividades y procesos económicos que inciden directamente en forma negativa sobre la salud pública. En este sentido, las externalidades negativas a menudo representan costos sociales y privados. Un ejemplo de esto se puede verificar en la siguiente figura.

**Costo marginal privado versus costo marginal social**



Una externalidad negativa. La presencia de externalidades negativas significa que los costes sociales marginales son superiores a los costes privados. En esta situación la cantidad producida por el mercado es superior al nivel eficiente de la producción tomando en consideración los daños al ambiente; en la medida que una externalidad de este tipo disminuye el bienestar de la sociedad, el Estado puede aplicar un impuesto para resarcir el daño y la pérdida de bienestar a la sociedad. La aplicación de un

<sup>1</sup> Sin embargo, es preciso comentar que no solo dentro del mercado se puede generar “ineficiencia” económica, sino también fuera de ellos, en el sentido de que el uso de los recursos naturales no se le de un uso óptimo en términos sociales y ecológicos. En nuestra área de estudio, la devastación ambiental a través de múltiples evidencias como la deforestación, es un ejemplo de ello.

impuesto pigouviano, en este sentido aumenta el precio y disminuye la cantidad de producción (Stiglitz J. 2000, 249).

### **Externalidades agotables e inagotables**

Se reconoce generalmente que la mala asignación de recursos atribuidos a una externalidad se produce solamente cuando el oferente no carga (o el oferente no se le carga) un precio apropiado por sus servicios (o malos servicios). Si se contamina el aire de una ciudad, esta se deteriora simultáneamente para cada residente del área y no solo por un individuo concreto. La contaminación del aire es claramente, por tanto, un “mal público”. Igualmente, el arreglo de un jardín que puede ser visto por los paseantes, es un bien público. Constituye hoy un lugar común decir que, cuando nos referimos a bienes públicos, el sistema de precios simplemente no funciona (Baumol W., Oates W., 1982, 21).

Sin embargo, existe otra perspectiva para entender la problemática de las externalidades, a través de las externalidades agotables (privadas) e inagotables (públicas). Una primera característica que nos permite separar cada uno de estos conceptos es el alcance (consecuencias) de la acción por parte de un agente hacia otro. Por ejemplo, consideremos un lago al que tienen libre acceso todos los pescadores. Las redes de un pescador reducen las expectativas de los demás, un caso claro de externalidad agotable<sup>2</sup>. El resultado del comportamiento maximizador individual es, en este contexto, un nivel excesivo de actividad pesquera. Un número demasiado grande de pescadores impone costos sobre los demás y genera un rendimiento marginal social más bajo. Aquí lo que se requeriría, de inicio, para generar un nivel óptimo de actividad sería establecer un control de entrada en las aguas en cuestión; si esto se realizase a través de la propiedad privada, la empresa maximizadora de beneficios contrataría solamente los pescadores, resultado de la igualación del salario con el valor del producto marginal. Alternativamente, podría fijarse un precio de admisión al lago con la finalidad de determinar un nivel eficiente de actividad pesquera. Lo anterior sugiere que podemos considerar las externalidades agotables, no como externalidades, sino como casos en los que los impedimentos institucionales hacen imposible la fijación de precios adecuados (Baumol W., Oates W. 1982, 26) o *de compensaciones*. Pero el hecho de que se fije un administrador al lago o se cobre un precio de entrada al mismo, no es una condición necesaria para conservarlo; en este sentido, el resultado sería eficiente, aunque no el mejor resultado en términos sociales y ecológicos.

La conclusión que se deriva de las externalidades agotables es que la explicación usual es correcta: si existe mala asignación, ésta surge simplemente porque no hay un precio adecuado a los recursos o servicios en cuestión. Sólo en este caso es cierto que tal cobro de un precio por los recursos sociales en cuestión puede asegurar su utilización eficiente (Baumol W., Oates W. 1982). Ante este resultado, es conveniente

---

<sup>2</sup> Esta externalidad es privada en el sentido de que restringe las expectativas de pesca de alguien hacia otros, aunque el acceso a tal recurso sea en forma de acceso libre, es decir, no hay exclusividad, pero sí rivalidad.

indagar que sucede en el caso de que se presente un problema donde hay externalidades inagotables. El humo (procedente de una fábrica, pongamos por caso) es un ejemplo claro y familiar de externalidad inagotable; el hecho de que mi casa este envuelta por el humo no reduce (ni aumenta) en general, el daño de mi vecino. Si todos los vecinos de la fábrica recibiesen en cantidad suficiente para compensarlos plenamente, no solo de las molestias, sino de sus cuentas de la lavandería, el daño a su salud, etc., obviamente nadie tendría ninguna motivación para vivir alejado de la fábrica. Con lo cuál, demasiadas personas elegirían vivir en condiciones afectadas por el humo, porque se les habría ofrecido un incentivo económico para aceptar, de hecho, los efectos negativos del humo sin beneficios compensadores para nadie. La ineficiencia sería clara (Baumol W., Oates W., 1982, 28).

Al parecer, una respuesta a la emisión excesiva de humo pudiera reducirse por medio de un impuesto pigoviano sobre el productor. Ahora bien, el análisis de Coase ha sugerido que, para impedir que existan demasiados residentes en las cercanías, será necesario gravar con un impuesto a los que viven cerca (Baumol W., Oates W., 1982, 29). Sin embargo, ni la compensación ni la imposición sobre las víctimas es compatible con la asignación óptima de recursos. No es necesario cobrar impuestos a las víctimas; el propio humo mantendrá alejados a los residentes. Puesto que el humo es una externalidad inagotable, la inhalación de humo que realiza A le afectará sólo a él y, por tanto, a un precio (impuesto) igual a cero, absorberá el coste social completo de su decisión de localización. La decisión que es privadamente óptima será socialmente óptima también. Por otro lado si A tuviese que ser compensado por el daño que le produce el humo, se le evitaría el coste real de su decisión y entonces surgiría en realidad el problema de Coase: demasiadas personas acabarían viviendo cerca de la fábrica (Baumol W., Oates W., 1982, 29).

La sugerencia de sentido común de aquellos que generan deseconomías externas es que deben de compensar a sus víctimas por las pérdidas que experimentan, lo que pudiera volverse en contra de la optimalidad de Pareto. Cuando se adopta tal sugerencia, los perjudicados por la deseconomía no tendrían incentivo para protegerse de ella, incluso cuando este camino resulta más económico que el de exigir medidas por parte de aquellos que generan la deseconomía (Baumol W., Oates W. 1982, 29). Ciertamente, esta conclusión parece ser tan contundente a tal hecho, pero no es factible descartar la posibilidad de que pudiera resolverse el problema del humo. De esta manera, cuando las externalidades son del tipo inagotables, ningún precio puede cumplir esta función. Desde hace tiempo se sabe que ningún sistema ordinario de precios producirá una asignación satisfactoria de los recursos en el caso de bienes públicos. Pero ahora se ha encontrado una forma ligeramente diferente de considerar este asunto. El problema en este caso es que la optimalidad exige una asimetría de precios: un precio distinto de cero al oferente de la externalidad (un precio positivo para un beneficio externo y un precio negativo para un perjuicio externo) y un precio cero para el consumo de la externalidad. Esta es la exigencia general de la fijación de precios para cualquier bien público puro (Baumol W., Oates W. 1982, 30).

Ahora bien, como ya hemos señalado, ningún precio ordinario puede cumplir este requisito. Sin embargo, un sistema de impuestos (subsidios) pigouviano sí que puede

hacerlo. En realidad, una de las propiedades destacadas de este mecanismo es que puede asumir tanto la asimetría exigida en el caso agotable como la asimetría exigida cuando las externalidades son inagotables. El impuesto o subsidio al oferente sirve como el precio no-cero exigido para las externalidades que genera. Puede conseguirse entonces la asimetría en el caso agotable utilizando los ingresos (positivos o negativos) para compensar a los afectados por la externalidad (Baumol W., Oates W. 1982, 30-31).

En conclusión, el precio óptimo para el oferente de un beneficio externo es positivo, de la misma manera que el precio para un oferente de una externalidad negativa es negativo (una carga por el daño social que genera (Baumol W., Oates W. 1982, 27-28).

### Bienes públicos y bienes libres

Otra falla de mercado se presenta cuando el mercado no ofrece bienes que muchos consumidores desean. Esto se debe a la presencia de los bienes públicos.

### Clasificación de los bienes

La clasificación de los bienes nos dice que hay cuatro tipos de bienes. En un extremo se encuentran los bienes privados (rivales y excluyentes en su consumo) y los bienes puros (no rivales y no excluyentes en su consumo). En un punto intermedio se encuentran los bienes que pueden provocar o rivalidad o exclusión en su consumo.

	<b>Exclusión</b>	<b>No exclusión</b>
<b>Rivalidad</b>	<u>Bienes privados:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ropa.</li> <li>• Alimentos.</li> <li>• Automóviles.</li> </ul>	<u>Recursos comunes de libre acceso:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medio ambiente.</li> <li>• Peces en el océano.</li> <li>• Un lago.</li> </ul>
<b>No rivalidad</b>	<u>Bienes públicos con congestión o bienes de club:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• TV por cable.</li> <li>• Carretera de cuota.</li> <li>• Servicio telefónico.</li> </ul>	<u>Bienes públicos puros:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Señal de televisión.</li> <li>• Alumbrado público.</li> <li>• Servicio de agua potable.</li> </ul>

Fuente: Cuadro tomado y adaptado de Azqueta, D. 2002, 39.

Un bien público puro tiene dos propiedades básicas. En primer lugar, es un bien *no rival* porque no cuesta que otra persona más disfrute de sus ventajas. Formalmente, el hecho de que un individuo adicional disfrute del bien tiene un coste marginal nulo. En otros términos, es aquel en el que los costes marginales de suministrarlo a una persona más son estrictamente cero. En segundo lugar, es *no exclusivo* porque no se puede evitar que las personas lo consuman. Como consecuencia, es difícil o imposible cobrarles a las personas por el uso de bienes no exclusivos o bienes que se pueden disfrutar sin un pago directo. En conclusión, los bienes públicos puros, que son al

mismo tiempo no rivales y no exclusivos, proporcionan beneficios a las personas con un costo marginal de cero, y no se puede excluir a nadie de disfrutar de ellos.

En base a lo que se ha mencionado es preciso decir que muchos bienes no son bienes públicos puros, pero tienen en alguna medida una de las dos propiedades (no rivalidad o imposibilidad de exclusión), los que podemos llamar, de alguna forma, bienes intermedios. Una señal de televisión es un ejemplo. Una vez que se difunde una señal, el costo marginal de hacer que la difusión esté disponible para otro usuario es cero, por lo que el bien es no rival. Pero se puede hacer que las señales de televisión sean exclusivas porque al codificar la señal y cobrar por el código que permite decodificar la señal, una empresa puede excluir a ciertos usuarios (Pindyck, R., Rubinfeld, D. L. 1999, 753). Un último caso de los bienes intermedios viene dado por algunos bienes que son *no exclusivos pero rivales*. Por ejemplo, el aire es no exclusivo pero puede ser rival si las emisiones de una empresa afectan en forma adversa la calidad del aire y la capacidad de otros para gozar de él. Un océano o un lago grande es no exclusivo, pero la pesca es rival porque le impone costos a otros (conforme más peces se capturen, menos peces hay disponibles para otras personas) (Pindyck, R., Rubinfeld, D. 1999, 753).

Es preciso aclarar que la lista de bienes públicos puros es mucho menor que la lista de bienes que el gobierno puede ofrecer. Sin embargo, la lista de bienes públicos que el Estado presta es variada e importante para preservar el bien común. En la vida real, el Estado es responsable de proveer una amplia variedad de bienes públicos como: seguridad nacional, seguridad pública, impartición de justicia, salud, educación, infraestructura en comunicaciones, así como la preservación de la calidad del aire, el agua, los suelos, manejo de residuos, etc. Sin embargo, en materia ambiental, es preciso mencionar que la provisión de este tipo de servicios aún es deficiente e insuficiente.

Ahora bien, muchos bienes públicos que provee el gobierno son o rivales o excluyentes en su consumo. Generalmente, el consumo de muchos bienes suministrados por el Estado es rival; su consumo por parte de una persona reduce el de otra; o sea, el coste marginal de suministrarlo a una persona más puede ser significativo, igual o incluso mayor que el coste medio. En este tipo de bienes, si se suministra gratuitamente, su consumo será excesivo (Stiglitz, J. E. 2000). Un ejemplo de esto es la enseñanza en el nivel medio superior; es decir, es rival en el consumo porque hay un costo marginal positivo para el ofrecimiento de escolaridad.

### **Problemas relativos a los bienes públicos**

Los bienes públicos comparten, en alguna medida una de las siguientes características:

- No pueden ser ofrecidos por el sector privado debido a la inexistencia de mercados y precios porque existen problemas para determinar un precio.
- Es imposible, muy costoso o no es deseable la exclusión de quienes no contribuyen a ellos (presencia de free riders).

- No pueden ser racionados o no es aceptable racionarlos.

En base a lo anterior, dado que los bienes públicos, generalmente, no suponen un costo directo a los beneficiarios, un problema relativo a los bienes públicos es la presencia de los gorriones o polizones (free riders) y, en consecuencia, se genera un consumo excesivo. Con bienes públicos, la presencia de polizones hace que sea difícil o imposible que los mercados ofrezcan bienes en forma eficiente. Posiblemente, si un programa fuera relativamente poco costoso, todos los hogares acordarían voluntariamente compartir los costos. Sin embargo, cuando hay implícitos muchos hogares, los acuerdos privados y voluntarios son usualmente inefectivos y el bien público deber ser subsidiado u ofrecido por los gobiernos para que se fabrique en forma eficiente (Pindyck, R., Rubinfeld, D. 1999, 756).

### **Bienes libres y medio ambiente**

Es pertinente mencionar que así como los bienes privados tienen un precio de mercado, la mayoría de los bienes públicos implican precios (independientemente de si se paguen o no). Sin embargo, también es cierto que una gran cantidad de bienes públicos aún no tienen un precio, llamémoslos: bienes libres o bienes de precio cero. En este caso encontraremos múltiples bienes y servicios que son prestados por la naturaleza o tomados de la naturaleza que no tienen en la mayoría de los casos ninguna retribución monetaria capaz de compensar, no solo los efectos externos positivos, sino incluso sus costos de reposición, preservación o conservación o algo que sea equiparable al concepto de amortización o depreciación de los activos fijos en la economía.

### **Fallos del Estado**

El estado moderno es definido como una organización e institución dotada de poder, económico y político, para imponer el marco de obligaciones, regulaciones y restricciones a la vida social y al intercambio económico. Es decir, define el campo de lo permitido y lo prohibido y genera las estructuras de incentivos y/o desincentivos para que los individuos se involucren en el intercambio y en la búsqueda de la cooperación (Ayala, E. J. 2004, 32).

El Estado puede mejorar la asignación de recursos a través de la regulación en la operación de los monopolios; la producción y/o provisión de bienes públicos, por medio de las empresas públicas; la creación de externalidades positivas, mediante la obra pública y la infraestructura; la corrección de las externalidades negativas, a través de impuestos y regulaciones, propiciar la formación de mercados, cuando éstos son incompletos; y mejorar la calidad y disponibilidad de información (Ayala, E. J. 2004, 56). Sin embargo, los argumentos a favor del Estado no excluyen el análisis de sus posibles implicaciones negativas para la eficiencia y el bienestar. El estado también es un mecanismo de asignación de recursos y, al igual que el mercado, puede llegar a fallar por distintas causas (Ayala, E. J. 2004, 40). Las posibles fallas del gobierno aluden, obviamente, a que las intervenciones estatales en el mercado, incluyendo la producción

de bienes públicos, no son eficientes en el sentido de Pareto. De aquí podemos inferir que es importante considerar las fallas del gobierno para el diseño adecuado de políticas públicas (Ayala, E. J. 2004, 298).

La elección pública ha desarrollado diferentes teorías para estudiar las causas del fracaso del gobierno en el logro de la eficiencia y el bienestar social: la teoría de las fallas del gobierno (el fracaso de la optimización presupuestaria); la teoría de las elecciones (la presión de los votantes sobre la maximización del presupuesto); la teoría de la burocracia (la maximización del presupuesto y del tamaño de la agencia), y la teoría de la búsqueda de la renta (Ayala, E. J. 2004, 285).

En el caso de los fallos del gobierno, este puede incurrir en dos tipos: por comisión y por omisión. Las fallas por comisión incluyen las deficiencias atribuidas directamente a una política en cuestión. Por otra parte, las fallas por omisión se refieren a las actividades que el gobierno deja de hacer y que redundarían en pérdidas de eficiencia (Ayala, E. J. 2004). Ahora bien, si tomamos como punto de partida las fallas por omisión en relación a la degradación del medio ambiente, el Estado ha mostrado su incapacidad para corregir ciertos males de origen público que de alguna forma solo a través de su participación (regulación, diseño de instrumentos fiscales y económicos, etc.) podría corregir o aminorar.

En conclusión, la teoría de las fallas del gobierno admite dos posibilidades: primera, las intervenciones públicas tienen consecuencias negativas para la eficiencia y el bienestar social, por lo cual hay que evitarlas y dejar que el mercado asigne los recursos; segunda, las intervenciones generan efectos negativos, pero en algunos casos puede justificarse (Ayala, E. J. 2004, 40). De este último punto se desprende que el estado, ciertamente, al igual que el mercado puede incurrir en fallos, a través de una mala asignación de los recursos. Sin embargo, la intervención del Estado en la economía es deseable porque influye en las decisiones de los individuos a través del manejo de la política económica en forma de incentivos o desincentivos por medio de la regulación y genera externalidades positivas. Adicionalmente, si consideramos que es el Estado quien tiene como una de sus funciones velar por el bienestar social es sumamente indispensable que comience a tomar mayor iniciativa en los temas de la conservación y preservación de los sistemas naturales, no solo por la importancia económica que representan, sino también porque a través de sus servicios ecosistémicos, en términos sociales, representan un bien de utilidad pública que incrementan el bienestar de la sociedad, que de no hacerlo cabe la posibilidad de que se puedan generar problemas sociales por la disputa de los mismos y, en términos ecológicos, podría salvaguardar el equilibrio ecológico.

### **Medidas para la corrección de externalidades: ¿Una función del Estado o del mercado?**

No se puede descartar que los mercados privados puedan resolver las externalidades sin la ayuda del Estado. Sin embargo, la mayoría de las veces el Estado tiene la obligación de corregir ciertos males o costos sociales que afectan a más de un individuo o la sociedad entera. En apariencia, la manera más sencilla de corregir los problemas

derivados de externalidades negativas consiste en internalizar dichas externalidades. Es decir, se trata de que algún agente, en este caso el Estado, recoja los efectos negativos no deseados por la sociedad. Sin embargo, es preciso decir que no cualquier efecto no deseado puede ser absorbido por el Estado, ya que al tratar de absorber estos costes sociales, el Estado tiene que realizar asignaciones de recursos humanos económicos y financieros, por lo que la condición de que los beneficios sociales sean mayores a los costos sociales será un punto importante a tomar en cuenta. Cabe decir que esta será la condición mínima necesaria. Para ello el Estado tendrá que valerse de herramientas e instrumentos de tipo jurídico, económico, fiscal y de mercado para conseguir los resultados deseados que le permitan evaluar una situación en específico y, en consecuencia, dar una respuesta a un problema en específico.

## **Instrumentos y mecanismos para la internalización de los costos externos**

### **Antecedentes**

Como hemos visto, las externalidades y los bienes públicos representan un problema económico en la medida que generan ineficiencias en la distribución de los recursos humanos, económicos y financieros. En consecuencia habría que buscar mecanismos con la finalidad de evitar estos problemas o corregirlos. Al respecto, figuran dos antecedentes. Uno lo representa los impuestos pigouvianos; el otro, la negociación coasiana.

Los planteamientos de Pigou y Coase para resolver problemas de ineficiencia en la asignación óptima de los recursos originados por la presencia de externalidades negativas presentan divergencias en la naturaleza del problema, la intervención del estado y las soluciones aportadas por cada uno de ellos.

En el caso de la naturaleza del problema, ambos planteamientos perciben el problema de distinta manera. Para Pigou, las externalidades tenían un carácter unidireccional. Así, por ejemplo, si una fábrica realizaba emisiones dañinas que afectaban a los habitantes de su entorno, existía un claro responsable: la empresa contaminante (agente causante del efecto externo) debía hacer frente unilateralmente a algún tipo de penalización. Por otro lado, Coase planteó el mismo problema de modo diferente, haciendo ver su naturaleza recíproca: suponiendo que sea inevitable contaminar al producir, si se permite a la fábrica producir se perjudicará a los vecinos, pero si se aboga por un aire totalmente puro, se estará perjudicando a la empresa. Es decir evitar un daño lleva a causar otro. Por ello, sin entrar aún en *quien tiene derecho a qué*, la cuestión es, en principio, a quien debería permitírsele perjudicar al otro. Para dar una respuesta satisfactoria habría que sopesar “el valor de lo que se consigue y el valor de los que se deja de conseguir” en cada una de las situaciones, eligiendo aquella en que se evitase el mayor daño. (Cuerdo, M., Ramos G. J. L. 2000).

En relación a la intervención del Estado, Pigou argumentó que es necesaria para internalizar los “males públicos”, en la medida de que es un agente representativo capaz de investigar el problema y, en consecuencia, capaz de imponer gravámenes a los causantes de los impactos negativos a la sociedad. Por el contrario, el razonamiento

de Coase nos dice que no hace falta que nadie decida políticamente el valor del impacto ambiental. Es el propio afectado, empresa o consumidor, el que da el valor al impacto al aceptar uno u otro precio. En dado caso, la intervención estatal sería deseable sólo si el beneficio que se pudiera obtener eliminando la externalidad fuera mayor que el daño que se produce al eliminar la actividad generadora de la misma, pero generalmente, la intervención no siempre es necesaria y a veces se debe permitir la externalidad, llegando a un óptimo social mediante *la negociación*, si los costes de transacción son menores de lo que se persigue con el intercambio.

En términos de la solución, Pigou sostuvo la idea de imponer un gravamen al agente contaminador. Por su parte, Coase opinó que el gravamen propuesto por Pigou no tiene que ser una solución óptima. Argumentó que partiendo del supuesto de que hubiera una perfecta fijación de los derechos de propiedad es posible eliminar las ineficiencias debidas a fallas del mercado a través de negociaciones privadas entre las partes afectadas. Para ello, demostró que si no existiesen costos de transacción y los derechos de propiedad estuviesen perfectamente definidos, siempre sería posible internalizar cualquier efecto externo a través de la negociación entre las partes implicadas, independientemente de cual fuese la distribución inicial de derechos (suponiendo que la distribución resultante tras los pagos o sobornos entre los causantes y afectados de una externalidad no afecta la estructura de la demanda.

### **Los principios: *quien contamina paga y quien conserva recibe un premio.***

El principio de “quien contamina paga”, establece que aquellos que imponen cargas ambientales a la sociedad, en forma de desechos o contaminación, deben asumir los costos (que serán finalmente impuestos al consumidor a través de precios más elevados por bienes y servicios). En este caso, los impuestos son el instrumento que más se ajusta a la idea de que el que contamina debe pagar (Martínez, A. J., Jordi R. J. 2001, 170). El principio de que el contamina paga, que se basa en gran parte en la tradición de Pigou, se apoya también en la idea de que los problemas ambientales pueden resolverse mediante la transferencia de los costos sociales al lugar adecuado: el contaminador. En teoría, este método de internalización y atribución de responsabilidades busca alcanzar la eficiencia de Pareto en cuanto a la asignación de recursos en el que los costos marginales para la sociedad (que incluyen los costos ambientales, como el daño causado por la polución y los costos intertemporales de oportunidad del agotamiento de los recursos) son iguales a los beneficios marginales para la sociedad. Esto requiere estimar en términos monetarios los costos de oportunidad asociados con los usos alternativos de los recursos económicos y ambientales (Corona, R. A. 2000, 27). Por el contrario, los subsidios para disminuir los impactos ambientales representan, por su parte, el principio contrario: es la sociedad, a través de sus impuestos, la que financia que los contaminadores reduzcan la contaminación (Martínez A. J., Jordi R. J. 2001, 171); dicho de otra forma, es la sociedad la que paga por corregir ciertas externalidades negativas que tienen un carácter en común: afectan el bienestar de la misma.

Para el caso de *quien conserva recibe un premio*, el principio es simple. Aquellas personas que realicen obras de conservación o preservación del medio ambiente deben

recibir un premio o un incentivo por su esfuerzo realizado. *Al que conserva se le paga* es un principio que aplica en actividades productivas cuyo valor social es menor al privado y, por tanto, en este caso se busca que a aquellos que conserven el medio ambiente y los recursos naturales, prescindiendo de realizar actividades productivas, se le pague una compensación (Belausteguigoitia, J. C. 1999, 24). En el caso de los servicios ambientales, predomina el principio menos conocido de “el que conserva recibe un pago”, el cual sostiene que aquellos que presten un beneficio ambiental deberán ser recompensados por hacerlo (o por lo menos ser compensado por los costos). Así, los mercados para los servicios ambientales son equitativos o, por lo menos, justos en cierto sentido, en la medida en que los costos y beneficios reales son reconocidos y remunerados (Pagiola, Landell-Mills y Bishop 2003, 31).

### **Instrumentos económicos**

Las soluciones del sector público para resolver las externalidades relacionadas con el medio ambiente se dividen en dos grandes clases: las soluciones basadas en el mercado y la regulación directa. Las primeras intentan influir en los incentivos para conseguir unos resultados económicamente eficientes. Por ejemplo, se pueden imponer multas por contaminar para hacer ver a las empresas los verdaderos costos sociales de sus actos y reducir así su incentivo o propensión a contaminar. Por otro lado existen los mecanismos de regulación directa para limitar las externalidades. Un ejemplo de esto los representan los niveles obligatorios de emisiones de los automóviles (Stiglitz, J. E. 2000, 257).

Los instrumentos económicos son los mecanismos normativos y administrativos de carácter fiscal, financiero o de mercado, mediante los cuales las personas asumen los beneficios y costos ambientales que generan sus actividades económicas, incentivándolas a realizar acciones que favorezcan el ambiente (LGEEPA, art. 22). Estos instrumentos tienen la ventaja de permitir a los actores afectados adaptar sus respuestas a las disposiciones de la autoridad de acuerdo a su situación, costos y necesidades, por lo que promueven la eficiencia (se puede alcanzar el mismo resultado ambiental a un menor costo) además de tener un potencial recaudatorio (INE. 2005, 61). De acuerdo al artículo 22 de la LGEEPA, los instrumentos económicos se dividen en tres grupos: fiscales, financieros y de mercado.

### **Instrumentos fiscales**

Se consideran instrumentos fiscales ambientales a los estímulos de carácter fiscal, sin fin recaudatorio (aunque pueden tener como consecuencia la recaudación) que busca motivar el cumplimiento de la política ambiental, además de otorgar destino específico a los recursos como la conservación, mantenimiento, administración y vigilancia de los ecosistemas que generan la recaudación, que prestan un servicio ambiental o que reciben el impacto. En general consideramos como instrumentos fiscales todos los impuestos, subsidios, sobrepagos y deducciones que tienen por objetivo el promover o inhibir cierta actividad de los particulares (INE. 2005, 62).

### **Ejemplos de Instrumentos fiscales aplicados en México**

<b>Instrumento</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Aplicación / Alcance</b>
Depreciación acelerada.	Incentivar la inversión en equipo con características que disminuyan el impacto ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realiza a través de la declaración del Impuesto sobre la Renta, deduciendo el 100% del equipo en solo un año fiscal.</li> <li>• Se utiliza poco debido a la indefinición del concepto.</li> </ul>
Derecho por aprovechamiento de recursos forestales.	Cobrar por el aprovechamiento extractivo de recursos forestales maderables y no maderables en terrenos federales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se aplica por metro cúbico de rollo fuscal sin corteza autorizada.</li> <li>• Los recursos no maderables se cobran por tonelada.</li> <li>• El pago debe hacerse previo a la extracción.</li> </ul>
Derecho por la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales.	Cobrar el uso de las aguas nacionales para mejorar los niveles de consumo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se cobra una cuota por el volumen establecida en la Ley Federal de Derechos.</li> <li>• Parte del cobro de este derecho se destina al programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos.</li> </ul>
Derecho por uso, goce o aprovechamiento de elementos naturales en Áreas Naturales Protegidas (marinas y terrestres).	Cobrar a los turistas por el impacto de su visita (equilibrar por medio del precio de entrada la capacidad de carga de la región).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada visitante paga una cuota establecida en la Ley Federal de Derechos, generalmente a través de los prestadores de servicio.</li> <li>• El cobro es diferenciado para Áreas Naturales Protegidas marinas y terrestres.</li> <li>• El cobro tiene destino específico.</li> </ul>
Incentivos fiscales para la conservación por Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos.	<p>Compensar a los particulares por la conservación de los recursos forestales por los servicios que presta.</p> <p>En el mediano plazo se pretende detonar un mercado para la compensación entre particulares.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parte del cobro por uso de aguas nacionales se destina al programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos que se paga a los dueños de ciertos predios susceptibles de deforestación una cuota por el mantenimiento del recurso forestal.</li> </ul>

Fuente: INE. 2005, 64-65.

## **Instrumentos financieros**

Se entiende por instrumentos financieros los créditos, las fianzas, los seguros de responsabilidad civil, los fondos y los fideicomisos, así como el financiamiento de programas, proyectos, estudios e investigación que responden a un objetivo de política ambiental claramente definido (INE. 2005, 70). Para el caso de México, sólo se tiene experiencia en dos instrumentos financieros para el apoyo de la política ambiental (INE, 2005: 70).

- Fondo Mexicano para la Conservación. Este fondo reúne recursos del gobierno mexicano y de los Estados Unidos de Norteamérica con el objeto de apoyar y promover proyectos de conservación en todo el país.
- SWAPS (Intercambio de deuda pública). Los swaps son un mecanismo por el cual se cambia deuda pública por el desarrollo de proyectos específicos, en este caso cuestiones de conservación. Es decir, son mecanismos de financiamiento de proyectos mediante los cuales, montos que originalmente se hubieran destinado al pago de deuda son cubiertos por particulares para permitir a la autoridad destinarlos a proyectos de conservación bien definidos.

## **Instrumentos de mercado**

Se entiende por instrumentos de mercado a las concesiones, autorizaciones, licencias y permisos que corresponden a volúmenes preestablecidos de emisiones de contaminantes en el aire, agua, suelo, o bien, que establecen los límites de aprovechamiento de recursos naturales, o de construcción en áreas naturales protegidas o en zonas cuya preservación y protección se considere relevante desde el punto de vista ambiental (LGEEPA, art. 22). Una característica de los instrumentos de mercado que buscan obtener el mayor provecho de una situación al menor costo posible. De esta manera, estos instrumentos, aprovechan esta diferencia concentrando esfuerzos en donde los costos son más bajos. Ahora, tomando en cuenta que los beneficios de la conservación pueden variar sustancialmente de un caso a otro, los instrumentos basados en el mercado buscan y se concentran en los de mayor beneficio. En consecuencia, la demanda por una mayor equidad a través de la utilización de los enfoques basados en el mercado resulta más controversial (Pagiola, Landell-Mills y Bishop 2003). Los esquemas de mercado de servicios ambientales como de captura y secuestro de carbono son un buen ejemplo en el tema del medio ambiente, pues hacen referencia al principio de quien contamina pague.

## **Instrumentos de fomento**

Los instrumentos de fomento, más que cobrar o compensar a alguien por las consecuencias de sus actos o actividades, buscan promover la importancia de una cultura por el uso racional de los recursos naturales (sustentabilidad del medio ambiente) y el fomento de la educación ambiental en todos los sectores de la sociedad.

El componente esencial de este instrumento pro ambiental, en un nivel social, es la participación social.

## **ANEXO 2**

### **EL PROGRAMA DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES HIDROLÓGICOS (PSAH) Y EL PROGRAMA DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES POR CAPTURA DE CARBONO, LOS DERIVADOS DE LA BIODIVERSIDAD Y PARA FOMENTAR EL ESTABLECIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE SISTEMAS AGROFORESTALES (PSA-CABSA)**

#### **1. PSAH**

##### **Objetivos particulares**

En primer término, los puntos básicos u objetivos particulares del PSAH en México son los siguientes:

1. Orientado a conservar los bosques no comerciales importantes para la capacidad de recarga de acuíferos y la protección de las cuencas hidrológicas.
2. Dando prioridad a los bosques protegiendo acuíferos sobreexplotados, y cuencas con alta escasez de agua o alta frecuencia de desastres naturales en eventos de precipitación extrema.
3. Acuerdos anuales con propietarios forestales individuales o colectivos, renovables hasta por 5 años.
4. Se paga por resultados. Sólo se entregan los pagos después de verificar que no hubo deforestación en las áreas forestales acordadas. Si no se cumple, no se paga.
5. Se pagan anualmente \$300 por hectárea en todos bosques o selvas, excepto por bosques mesófilos de montaña, los cuales se pagan a \$400 por hectárea.
6. Financiado con el destino específico de una porción de la recaudación federal por concepto del aprovechamiento de los cuerpos de agua de la nación<sup>3</sup>.
7. Busca dar prioridad a los bosques y selvas en más riesgo de deforestación, y no cubiertos ya por otro tipo de apoyos al uso sustentable de recursos madereros.

##### **Elección de los beneficiarios**

Los agentes elegibles, según estipula las Reglas de Operación (RDO) del PSAH podrán ser los ejidos, comunidades, pequeños propietarios, legítimos poseedores de recursos

---

<sup>3</sup> El PSAH tiene asegurada la aportación de la Comisión Nacional del Agua a través del Fondo Forestal Mexicano.

forestales y las asociaciones que se formen entre sí sin distinción de género, raza, condición socioeconómica o cualquier otra causa que implique discriminación. Para que los agentes tengan el derecho a concursar por los beneficios del programa, deberán cumplir los criterios técnicos estipulados en las RDO del PSAH.

### **Criterios técnicos**

- I. Que contengan predios con un porcentaje de cubierta forestal igual o mayor al 80% de la superficie total, correspondiente a bosques y selvas;
- II. Que estén localizadas en zonas críticas para la recarga de acuíferos, catalogadas como sobreexplotadas mediante el Acuerdo emitido por la Comisión Nacional del Agua, publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 31 de enero de 2003; o en zonas con aguas superficiales donde haya problemas de escasez, de calidad del agua, de sedimentos, o en zonas de riesgo de desastres hidrológicos, y
- III. Que estén vinculadas con el abastecimiento de agua a centros poblacionales de más de 5,000 habitantes; o que se ubiquen dentro de las montañas prioritarias para su conservación listadas en las Reglas de Operación; o que se encuentren dentro de un Área Natural Protegida.

Adicionalmente, para la elección de los beneficiarios se considerará lo siguiente:

- Que el área forestal comprometida por beneficiario cuente con una cubierta forestal igual o mayor al 80%, que no sea mayor a 4,000 hectáreas ni menor a 50, a menos que presenten su solicitud en grupos con predios adyacentes que en conjunto cumplan este mínimo. No se aceptarán solicitudes de beneficiarios que, en conjunto con las hectáreas aprobadas en convocatorias anteriores, rebasen las 4,000 hectáreas;
- Que el área bajo manejo forestal maderable en recuperación o reposo<sup>4</sup> no exceda de 200 hectáreas por beneficiario;
- Que en caso de tratarse de tierras de uso común de un núcleo agrario, los órganos de representación cumplan con los requisitos de organización que marca la Ley Agraria; que la decisión de participar en el proceso para ser aceptado en el Programa sea tomada por acuerdo de la asamblea general del núcleo agrario y, que las superficies comprometidas y propuestas para entrar en el Programa no se encuentren involucradas en ningún litigio agrario, y en caso de predios de propiedad particular, que no exista un litigio sobre la legal propiedad o posesión del bien inmueble o cualquier otro.
- Que presenten su solicitud en base a las RDO del programa.

### **Obligaciones de los beneficiarios**

Finalmente, para aquellas personas, o agentes que hayan participado de conformidad a las RDO del PSAH y que hayan sido elegibles están obligados a:

---

<sup>4</sup> Área de recuperación o reposo se define como la superficie que no será intervenida con aprovechamiento forestal maderable durante el periodo de vigencia del Programa.

- No cambiar el uso de suelo y la cobertura forestal de los predios en la extensión y ubicación acordadas en la carta de adhesión durante el plazo que se marca en la misma, incluyendo los predios bajo manejo forestal maderable;
- No realizar, ni permitir que se realicen acciones que contribuyan a la deforestación parcial o total de la tierra o al deterioro de los bosques y /o selvas que se encuentren dentro de los límites estipulados en la carta de adhesión;
- Otorgar todas las facilidades posibles para la realización de las actividades de monitoreo y evaluación del Programa;
- Mantener como mínimo la vigilancia del predio, con la finalidad de asegurar la conservación de la misma cobertura forestal con que cuenta el predio al momento de firma de la carta de adhesión;

De esta manera, a través de este proceso, se pretende conservar los bosques y selvas de nuestro país, a través de sus servicios ambientales hidrológicos, vía incentivos económicos.

### **Evaluación del PSAH**

Las RDO del Programa de PSAH establecen la obligación de evaluaciones anuales al PSAH. Para el año 2004 y 2005, comentaremos algunos temas o lecciones importantes. Entre ellos destacaremos los temas de la satisfacción de los beneficiarios, el uso y destino de los recursos, el impacto del PSAH en las decisiones sobre el bienestar de los beneficiarios y en las decisiones sobre cambio de uso de suelo y el costo de oportunidad de los beneficiarios. Adicionalmente, veremos las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del programa.

***Cuadro Logros físicos y financieros del PSAH en México, 2003-2005***

<b>Concepto</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
Superficie Total de la zona elegible (ha)	-	-	6,123,991
Meta física (ha)	106,000	150,000	184,000
Superficie beneficiada (ha)	126,818	184,361	169,147
Meta financiera (\$)	192,000,000	288,000,000	273,000,000
Monto de inversión (\$)	192,000,000	287,818,620	257,407,623
Inversión en pagos directos (\$)	23,200,000	57,600,000	-
Solicitudes	978	960	688
Predios beneficiados	272	352	257
Ejidos y comunidades	-	236	162
Propiedad Privada	-	104	88
Asociaciones de propietarios	-	12	7
Estados beneficiados	-	31	28

Fuente: Elaboración propia a partir de la evaluación del PSAH, ediciones 2004 y 2005.

## **Satisfacción de los beneficiarios**

En primer lugar, se llega a la conclusión de que el Programa de PSAH, en general, sí ha cumplido con su objetivo de otorgar pagos a los beneficiarios, dueños y/o legítimos poseedores de terrenos con recursos forestales para mantener en buen estado de conservación sus bosques y selvas. Asimismo, la cantidad que los beneficiarios destinaron a la protección y conservación, sí está influyendo en forma positiva a mantener y mejorar las condiciones actuales de los terrenos forestales.

En relación a la satisfacción de los beneficiarios del PSAH, una amplia mayoría de beneficiarios entrevistados, manifestaron estar satisfechos o plenamente satisfechos con el Programa en los dos años evaluados. En el caso del año 2004, el nivel de buena aceptación, en general, fue del 93%; en tanto, para el 2005, la aceptación para núcleos agrarios (ejidos y comunidades) fue del 80% y para la propiedad privada del 88%. Las principales razones de ello son que el Programa alienta la protección del bosque y el mejoramiento ambiental, se perciben ingresos adicionales para destinarlos al consumo familiar de los beneficiarios y se generan empleos.

## **Percepción y valoración del Programa por los beneficiarios**

Por otro lado, el incentivo que motivo a los beneficiarios a entrar en PSAH vario de un año a otro. Por ejemplo, para el año 2004, la percepción del grupo de beneficiarios de núcleos agrarios y propiedades privadas respecto al valor del PSAH fue, en primer lugar, el apoyo económico que ofrece, dejando en segundo el tema de la conservación de sus bosques o la prestación de los servicios ambientales a la sociedad. En este sentido el 52.4% de las autoridades de los núcleos agrarios y 45.5% de los propietarios privados mencionaron que el apoyo económico fue la principal razón que los motivó a ingresar al Programa. Sin embargo, para el año 2005, se encontró que en los núcleos agrarios y en los propietarios privados se valoraba más la conservación. De esta manera, en los núcleos agrarios el 49.1% consideró a la conservación de sus recursos forestales, el 25.5% solamente mencionó razones económicas para participar, el 20% mencionó que si bien era importante obtener recursos económicos, la conservación también lo es y finalmente el 5.4% no contestó. Entre el grupo de beneficiarios de propiedad privada incluidos en la muestra, el 37.5% estuvo motivado por la conservación, el 37.5% por ambas (la conservación y el beneficio económico), el 20.8% por motivos de tipo económico y el 4.2% no contestó.

## **Destino de los recursos recibidos**

Las RDO del PSAH no limitan los rubros en los que se debe destinar la inversión de los recursos otorgados y sólo determina que los beneficiarios deben cuando menos realizar actividades de vigilancia, sin embargo, por los resultados de las evaluaciones se encontró que los beneficiarios tuvieron la opción de invertir los recursos en función de sus necesidades inmediatas (vehículos, infraestructura social, obras de conservación, consumo familiar, etc.).

La distribución del ingreso obtenido por el PSAH entre los beneficiarios, en 2004, se destinó hacia el reparto familiar (27%), restauración del bosque o selva (23.8%), a obras de beneficio social comunitario (escuelas, clínicas, agua potable) (13.2%), ahorro (13.3%), mantenimiento y obras de infraestructura productiva (12.5%) y 10.2% a gastos de operación.

Respecto a los gastos relacionados al bosque (23.8%) se averiguó lo siguiente. De las personas que realizaron estos gastos, más del 50% destinó recursos al mantenimiento y restauración del bosque; el 18% destinó al menos el 50% y el resto entre el 20-50%. De acuerdo con los entrevistados, con el apoyo que se les otorgó a través del PSAH se realizaron diversas obras de conservación para el bosque. Los gastos promedios por ejido corresponden en orden de importancia a los siguientes. Vigilancia con un gasto de \$60,000, obras de conservación de suelo y agua con \$27,130, reforestación con \$17,815, cercado con \$13,370 y otros \$57,900 que incluye compra de radios, torres, celdas de comunicación, camionetas, trabajo de brechas, brigadas contra incendios, etc. En total se reportó un gasto promedio por ejido de \$180,350. Es preciso decir que estas inversiones conllevan a varios beneficios intangibles como una disminución de la tala clandestina, incremento de la masa forestal, mayor biodiversidad, entre otros.

Para el 2005, con respecto a los núcleos agrarios, el 45.45% realizó inversión productiva para la ejecución de actividades como cercado, equipo y herramienta para vigilancia y control de incendios, apertura y rehabilitación de brechas cortafuego, adquisición de vehículos, obras de conservación, control de plagas y enfermedades y reforestación; mientras que el 38.18% destinó el apoyo para consumo familiar y el resto se destino a otros gastos. Para los beneficiarios de propiedad privada, del total de los ingresos recibidos, se destinó el 49.32% al consumo familiar, el 30.14% a la inversión productiva en actividades como vigilancia, cercado, obras de conservación, reforestación, brechas cortafuego, mantenimiento de caminos y gastos generales y el resto a otros gastos.

Los resultados de la evaluación del 2005 indicaron también que ejidos y comunidades de la muestra que hicieron algún tipo de inversión en el 2005, la gran mayoría hizo inversiones porque recibió apoyos del PSAH. Por otro lado, los que le atribuyen la inversión al Programa, seguramente no la hubieran hecho si no hubieran recibido recursos del PSAH. Con esto se concluye que el PSAH influyó de manera positiva en la inversión en actividades de mantenimiento y conservación en la mayoría de los ejidos.

### **Impacto del PSAH en la toma de decisiones sobre uso de suelo**

Un impacto factible de medir que se realizó en la evaluación del PSAH es el beneficio que implica evitar un cambio en el uso de suelo como resultado del apoyo otorgado por el PSAH. De acuerdo con los datos de la encuesta de 2004, el resultado fue que si los beneficiarios no contaran con un pago por la conservación de su bosque, un 62% lo conservaría como está; un 17% lo destinaría a manejo forestal maderable y no maderable y el resto (21%), cambiaría su uso a agrícola, pecuario, agroforestal o plantaciones. Por tanto, si se sabe que las *ha* apoyadas por el PSAH en 2004 fueron

184,361, el 21% de ello correspondería a 38,716 ha, las cuales no cambiarían el uso del suelo gracias al apoyo otorgado. Si consideramos que a nivel nacional se tienen un incremento anual promedio de la masa forestal de 1m<sup>3</sup>/ha/año, aproximadamente, y éste se valora en \$324/m<sup>3</sup> madera en rollo en promedio en el mercado, se puede inferir que gracias al Programa, se está salvando una producción anual valorada en \$12,543,922<sup>5</sup>.

De la misma forma, para el 2005, en los núcleos agrarios, los beneficiarios consideraron en un 33.3% que en caso de no existir el PSAH, el predio se preservaría como está, un 25% cambiaría a uso pecuario, 16.7% al manejo forestal, entre otros usos. Estos porcentajes aunque son bajos indican que se continúa dependiendo económicamente de las actividades agropecuarias que se realizan en el predio, lo cual deja entrever una débil posibilidad de que las áreas se conserven sin el soporte financiero que el Programa proporciona. Lo anterior muestra que, a pesar de que el PSAH contribuye positivamente a la conservación de los bosques y selvas en nuestro país, por los recursos destinados a la conservación de los mismos, el ingreso por sí mismo al PSAH no es un factor determinante de la conservación del recurso forestal; sin embargo, de no existir este Programa es probable que en el mediano plazo se daría un cambio de uso del suelo a la actividad pecuaria, o la incorporación del predio al manejo forestal.

### **Impactos del PSAH en el bienestar de los beneficiarios**

Se tiene previsto que los recursos del PSAH sean destinados a dos propósitos básicos: 1) a acciones que lleven a la conservación de los recursos forestales para promover una mayor recarga de los acuíferos y la mayor disponibilidad de agua de calidad, y 2) a mejorar las condiciones de vida de las personas que dependen de estos recursos.

De la información en las evaluaciones del PSAH en 2004 y 2005 se concluye que, para la gran mayoría de los beneficiarios, los recursos percibidos por el Programa fue calificado como importante o muy importante. Por ejemplo, en la evaluación de 2004 el 80% de los ejidatarios y comuneros consideró que el dinero recibido fue importante o muy importante para su ingreso anual, mientras que el 73% de los propietarios privados catalogaron el beneficio entre muy importante e importante; el resto (27%) dijo haber sido poco importante. Por otra parte, el 71% de los beneficiarios indicaron que se ha elevado el nivel de vida en las comunidades donde habitan a partir del apoyo recibido; sin embargo, un 29% de ellos indica que no han ocurrido cambios en su nivel de vida. Dentro de los cambios destacan: mejora de la transportación de personas, animales y materiales (28%), generación de empleos directos (30%), incremento de la asistencia a escuelas (4%), mayor oportunidad de asistir a centros de atención médica (8%), y otros beneficios (ecoturismo, mejora de obras hidráulicas, etc.) con 30%.

Para el caso de los núcleos agrarios, en 2005, el 41.7% consideró que gracias a los recursos del PSAH aumentó su nivel de vida en términos regulares debido a que el

---

<sup>5</sup> Véase la evaluación del PSAH, 2004.

recurso lo han destinado al consumo familiar, inversión productiva, gastos diversos y, en el mejor de los casos, al ahorro. Sólo el 4.2% de los ejidos consideraron que se había mejorado mucho su nivel de vida. Los beneficiarios de propiedad privada destinaron parte del apoyo al consumo directo familiar (95.8%), inversión productiva (91.7%), inversión en patrimonio familiar (54.2%), entre otros, por lo cual, el principal destino del apoyo fue el familiar, seguido de la inversión productiva en la que 33.4% del recurso recibido se destinó para alguna de las actividades de conservación.

### **Alcances del PSAH como un instrumento para fomentar la conciencia ecológica**

Los apoyos del Programa sugieren que se ha aumentado la conciencia ecológica. A pesar de que para el 2004, la mayoría de los beneficiarios manifestó que había ingresado por el factor económico, esa tendencia cambió para el 2005. Una posible respuesta a este cambio se debe a que la gran mayoría de los núcleos agrarios (85.2%) han recibido pláticas de la CONAFOR respecto a las ventajas de conservar las áreas forestales así como recomendaciones para mantenerlas. Al mismo tiempo se reportó que tres cuartas partes (74.07%) de los núcleos agrarios tomaron medidas para reducir la contaminación de ríos y otros cuerpos de agua. Sin embargo, indudablemente, que este es uno de los retos más importantes para tener una idea más clara sobre la importancia local, regional y global de los servicios ambientales derivados de los bosques y selvas.

### **Costo de oportunidad**

El costo de oportunidad de los propietarios del bosque está dado por la cantidad de beneficios que puedan obtener anualmente de una o varias actividades productivas. De esta manera, el costo de oportunidad de realizar un aprovechamiento maderable, por ejemplo, en los bosques beneficiados del PSAH, puede depender de diversos factores, tales como capacidad de extracción, tiempo planeado, tipo de productos a obtener, entre otros. En este sentido, la estimación del costo de oportunidad es útil, porque nos da una idea de porque es necesario establecer criterios y montos a pagar de manera diferenciada para las diversas regiones del país. Para ello es necesario conocer, por ejemplo, el rendimiento y turno para la edad de cosecha del arbolado, o incluso si se pretende conservar zonas donde la dinámica en el cambio de uso de suelo esta dominado por prácticas agrícolas o pecuarias.

A pesar de que la estimación a pagar en el PSAH se definió en base a la estimación del costo de oportunidad del uso de suelo forestal en Ejidos a nivel nacional (INE, 2002), la mayoría de los beneficiarios directos consideran que el pago que reciben es bajo o insignificante. Por ejemplo, en la evaluación del 2005 se obtuvo que a cada ejidatario le correspondió, en promedio, \$1,492.92. Este dato resultó de dividir la cantidad total de apoyo del PSAH entre el número total de ejidatarios y comuneros en la muestra. En consecuencia, el 62.3% de los ejidatarios consideraron que los apoyos recibidos del programa fueron bajos y sólo un 34% los calificó como justos.

Ante esta situación, para el caso de los ejidatarios consideraron que debían ser mayores los apoyos del PSAH para que la conservación resulte atractiva. Para precisar

la opinión de los representantes de los núcleos agrarios sobre qué tan importante es la cantidad recibida por el Programa, se compararon los montos promedio recibidos por ejidatario y los otorgados por hectárea beneficiada contra valores que pueden ser considerados como costos de oportunidad de mercado, por ejemplo: lo que cuesta la renta de una hectárea para fines agrícolas, la ganancia derivada del cultivo de una hectárea, la cantidad que consideran sería justa que pagara el PSAH y la cantidad que ellos estarían dispuestos a aceptar por hectárea. Estos valores serían los que se pagarían en el mercado en caso de que hubiera un 100% de probabilidad de que ocurra el pago alternativo, por ejemplo que hubiera la posibilidad de rentar el 100% de todas las tierras apoyadas por el PSAH. Los resultados fueron los siguientes. La renta de una hectárea con fines agrícolas es 11.12 veces mayor el pago por hectárea del PSAH. Aquí las referencias al parecer estuvieron influenciadas por cultivos de cierta redituabilidad, que son por los que se paga renta, ya que es difícil que alguien pague una renta por cultivos como el maíz y el frijol. Las ganancias derivadas del cultivo más frecuente que es el maíz son 2.93 veces más que la renta que pagó el PSAH en promedio (considerando una ganancia anual promedio por una *ha* de maíz de \$890.10 dividido entre el promedio de pago del PSAH por *ha* equivalente a \$304.20). Aquí también se puede ponderar el valor de la ganancia debido a que gran parte de las tierras forestales no tienen las condiciones para desarrollar el cultivo, principalmente por la topografía del terreno. Si a nivel nacional el rendimiento promedio del maíz es 1.5 ton/ha y la producción en zonas de ladera difícilmente alcanza 400 kg/ha, y se multiplica el valor por 0.27 (1,500/400) el resultado es \$240.00 pesos/ha, que equivale al 80% y 60% de un pago de \$300 y \$400 por hectárea del PSAH respectivamente. Al comparar el pago por hectárea del PSAH con la opinión de los representantes de núcleos agrarios sobre cuál es el valor que debería pagar el Programa, éstos respondieron que debería ser 2.64 veces mayor que PSAH. En el caso de la disponibilidad a aceptar un pago de los beneficiarios de propiedad privada, éste sería 4.10 veces el pago por hectárea del PSAH.

En el caso de los propietarios privados para cuantificar la importancia de la cantidad recibida, se comparó el monto promedio recibido por hectárea contra valores que pueden ser considerados como costos de oportunidad de mercado por ejemplo: la ganancia derivada del cultivo de una hectárea, la cantidad que consideran sería justa que pagara el PSAH y la cantidad que ellos estarían dispuestos a aceptar por hectárea como pago por los servicios ambientales.

El promedio de pago recibido por los propietarios privados por concepto de servicios ambientales hidrológicos fue de \$300.00/ha. Este valor fue considerado como bajo por los propietarios privados debido a que si existiera la posibilidad de cultivar maíz en toda la superficie podrían obtener \$3,342.90 que equivaldría a unas 6 ton/ha. Este valor es 11.14 veces más de lo que obtienen por pagos del PSAH. Sin embargo, las tierras comprometidas con el PSAH son de difícil topografía y algunas no tienen un grado alto de fertilidad, eso hace difícil pensar que puedan transformarlas en tierras agrícolas. El rendimiento que se puede tomar como referencia podría ser de hasta 800 kg/ha considerando que tienen cierto grado de capitalización, esto lleva a pensar en multiplicar el valor señalado por un valor semejante al que se le dio a los ejidatarios de

0.27, lo que daría como resultado \$902.58 que sólo es 3 veces más el monto otorgado por el PSAH.

**Comparación de los pagos del PSAH por hectárea respecto a valores de costo de oportunidad para ejidatarios y propietarios privados**

**a) Núcleos agrarios**

**b) Propietarios privados**

Concepto	Cantidad (\$)	Cociente entre A	Cociente entre B
(A) Promedio de pago por el PSAH por ejidatario	1,492.92		
(B) Promedio de pago del PSAH por <i>ha</i>	304.20		
<b>Concepto de costo de oportunidad:</b>			
Renta de una hectárea agrícola	3383.33	2.27	11.12
Ganancia anual promedio por una <i>ha</i> de maíz	890.1	0.60	2.93
Precio que considera sería justo que debería pagar por el PSAH	804.29	0.54	2.64
Cantidad que estaría dispuesto a aceptar por <i>ha</i> de parte de la población beneficiada de los servicios ambientales en caso de no existir el PSAH	1,248.18	0.84	4.10

Concepto	Cantidad (\$)	Cociente entre A
(A) Promedio de pago del PSAH por <i>ha</i>	300*	
(B) Promedio de pago por el PSAH por propietario	88,572.60	
<b>Concepto de costo de oportunidad:</b>		
Ganancia anual promedio por una <i>ha</i> de maíz	3,342.9	11.14
Precio que considera sería justo que debería pagar por el PSAH	1,066.7	3.56
Cantidad que estaría dispuesto a aceptar por <i>ha</i> de parte de la población beneficiada de los servicios ambientales en caso de no existir el PSAH	763.3	2.54

\* El promedio del pago no tiene deducido el gasto de transacción incurrido por los beneficiarios para obtener el pago del PSAH.

Fuente: Evaluación del PSAH, 2005, 95, 101.

Por otro lado, al comparar la cuota por hectárea que paga el PSAH contra la opinión que tienen los beneficiarios de propiedad privada de la cantidad que debería pagarles el PSAH es 3.56 veces mayor. Aquí al contrario de los ejidatarios, los propietarios privados consideran que si no existiera el PSAH, los pobladores beneficiados con los servicios ambientales le deberían pagar 2.54 veces más. Esto nuevamente lleva a la consideración que el costo de oportunidad derivado de la opinión de los beneficiarios es un poco elevado porque en realidad no existe mercado y debido

a que una parte importante de las tierras no tenían un uso intensivo o no había posibilidad de cambiarlas de uso del suelo, en su gran mayoría el mejor costo de oportunidad es el que ofrece el Programa y el mejor destino es ser parte de las áreas comprometidas con el PSAH.

Pero, considerando los criterios anteriores y sabiendo que en muchos lugares, es factible el costo de oportunidad cero por el hecho de que muchas de las tierras apoyadas por el PSAH son tierras que no tienen ningún uso productivo y que los productores no tienen ninguna posibilidad de aprovechar porque no tienen recursos para invertir y cambiar el uso de suelo. En esta situación en específico, la respuesta de los entrevistados, en el caso de los ejidos, un 88.9% lo conservaría y 7.41% señaló que la superficie apoyada por el PSAH no tendría ningún uso en caso de no existir el Programa. Entonces, el mejor uso que le pueden dar a las tierras es estar dentro del PSAH y la mayor ganancia relativa que pueden obtener de las tierras incluidas en el Programa es la derivada de lo que obtienen de pago del PSAH. Sin embargo, si se considera la ganancia en términos absolutos, los \$1,492.92 por ejidatario/año es un monto muy pequeño con lo que una familia ejidataria puede mejorar muy limitadamente su nivel productivo o su nivel de bienestar.

***Análisis de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas (FODA) del PSAH***

<p><b>Fortalezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reconoce la importancia de los recursos forestales y los servicios ambientales de bosques y selvas y fomenta su conservación.</li> <li>➤ Implementa mecanismos verdes de operación para la valoración y conservación, de manera implícita, de múltiples servicios ambientales; no solo producción de agua.</li> <li>➤ Se establece dentro de un marco institucional federal y legal sólido.</li> <li>➤ La selección de predios beneficiados se basa exclusivamente en criterios técnicos, lo cual garantiza el acceso equitativo y no discriminatorio de todos los solicitantes.</li> <li>➤ Contribuye al bienestar de los dueños de los bosques y la sociedad en general.</li> <li>➤ El Comité Técnico que distribuye los recursos del Programa es plural e independiente.</li> </ul>	<p><b>Oportunidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Detonación del mercado de servicios ambientales hidrológicos a nivel local.</li> <li>➤ Venta de servicios ambientales hidrológicos a las empresas que se benefician de éstos.</li> <li>➤ El Programa debe contar con una guía de prácticas de conservación para el área beneficiada.</li> <li>➤ Que los predios beneficiados cuenten con asistencia técnica para el diseño de estrategias de mejora de los servicios ambientales hidrológicos.</li> </ul>
<p><b>Debilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los recursos humanos y materiales para operar el PSAH son limitados.</li> <li>➤ El tiempo de duración del Programa es muy corto para afianzar una cultura para la valoración económica, ecológica y cultural de los servicios ambientales. En el caso del agua, la sociedad en general no estará dispuesta a pagar por el agua si no se le convence de que ésta se produce en las</li> </ul>	<p><b>Amenazas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Insuficiencia de recursos financieros.</li> <li>➤ Los beneficiarios tienen la percepción de que el Programa es asistencialista.</li> <li>➤ De no existir un mercado local establecido de servicios ambientales hidrológicos al término de la carta de adhesión, se corre el riesgo del cambio de uso de suelo o del</li> </ul>

<p>áreas que va a apoyar.</p> <p>➤ Excluye predios con aprovechamiento forestal, aún cuando éstos también captan agua.</p>	<p>aprovechamiento de la vegetación.</p> <p>➤ No existe una cultura de valoración de los servicios ambientales.</p>
--	---

Fuente: Elaboración propia con información de las evaluaciones del PSAH, 2004 y 2005.

## Recomendaciones<sup>6</sup>

1. Es necesario definir de manera clara y precisa los criterios técnicos y los métodos de verificación al establecer las zonas elegibles de apoyo por el PSAH.
2. Elaborar cartografía que describa de manera precisa las áreas del país que cumplen con los criterios técnicos definidos como adecuados para que un predio sea sujeto de apoyo por parte del PSAH.
3. Realizar mayor difusión de los beneficios directos e indirectos del PSAH para tener un mayor respaldo de la sociedad en general y de los beneficiarios en particular, que a la vez permita fomentar el desarrollo local y regional de los mercados de servicios ambientales.
4. Integrar los servicios hidrológicos a un esquema más general e integral de los servicios ambientales proporcionados por los ecosistemas forestales a nivel de región o cuenca.
5. Hacer un esfuerzo por mejorar las condiciones jurídico-administrativas para crear las condiciones de desarrollo de mercados de servicios ambientales en donde el sector privado tenga una participación activa y hacer énfasis en la concientización social haciendo de la participación directa y consciente de los dueños del bosque una herramienta más para el desarrollo de los mercados de SAH.
6. Invertir recursos económicos y humanos en solventar las demandas de la sociedad para la conservación de los recursos naturales. Es necesario crear las condiciones de interacción entre los usuarios y los proveedores del servicio para que de esta manera se garantice la disponibilidad del pago y el suministro del servicio.

## **2. Programa de Pago por Servicios Ambientales por Captura de Carbono, los Derivados de la Biodiversidad y para fomentar el Establecimiento y Mejoramiento de Sistemas Agroforestales (PSA-CABSA)**

En términos generales, el PSAH es un sistema de compensaciones monetarias a dueños de bosques y selvas en nuestro país con una orientación mayúscula “por no tocar el bosque”. A diferencia del PSAH, el PSA-CABSA se diseñó para hacer determinadas prácticas que lleven a conservar y fomentar un uso racional del bosque.

### **Características generales.**

<sup>6</sup> Tomadas textualmente de la evaluación del PSAH, 2004.

- Es un programa congruente con el entorno biofísico del país, el cual se caracteriza por ser diverso en vegetación, clima, geología, suelo y fauna, además de poseer un variado tipo de uso del suelo y grupos étnicos inmersos en las zonas forestales.
- Representa una oportunidad para crear un entorno que permita retribuir económicamente a los dueños y poseedores de los bosques por preservar la funcionalidad de un ecosistema que genera servicios ambientales.

**Superficie apoyada y recursos financieros destinados al PSA-CABSA 2004 y 2005**

Concepto	2004		2005	
	%	ha	%	ha
<b>Superficie beneficiada (ha)</b>	100	557,672	-	71,108
Meta física	-	-	-	15,500
Por modalidad de apoyo:				
Biodiversidad	47.59	-	-	-
Captura de carbono	45.12	-	-	-
Mejoramiento	5.66	-	-	-
Reconversión	1.64	-	-	-
Por tipo de tenencia de la tierra (ha)				
Núcleos agrarios	76.2	-	-	-
Propiedad Privada	10.53	-	-	-
Asociaciones	13.33	-	-	-
Por tipo de proyecto:				
Ejecución de proyectos	-	-	41.45	29,477
Elaboración de proyectos	-	-	28.85	20,519
Acompañamiento	-	-	29.68	21,111
<b>Recursos financieros</b>	<b>%</b>	<b>\$</b>	<b>%</b>	<b>\$</b>
Monto disponible en pagos directos*	97.23	97,226,673	-	52,450,000
Inversión realizada	61.87	60,156,152	-	19,200,000**
Por tipo de proyecto:				
Ejecución de proyectos	52.29	50,836,679	-	46,810,000
Elaboración de proyectos	47.71	46,389,993	-	3,500,000
Acompañamiento	-	-	-	2,140,000
Por modalidad de apoyos:				
Biodiversidad	36.04	35,036,459	-	-
Captura de carbono	29.86	29,034,018	-	-
Mejoramiento	28.59	27,801,544	-	-
Reconversión	5.51	5,354,650	-	-
Por tenencia de la tierra:				
Núcleos agrarios	-	-	-	32,380,000
Propiedad Privada	-	-	-	450,000
Asociaciones	-	-	-	19,620,000
<b>Solicitudes</b>	<b>%</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>	<b>Cantidad</b>
Recibidas	375.57	830	-	956
Solicitudes aprobadas	100	221	-	51
Por modalidad de apoyos:				
Biodiversidad	41.18	91	-	23
Captura de carbono	32.13	71	-	11
Mejoramiento	14.03	31	-	12

Reconversión	12.67	28	-	5
Por tenencia de la tierra:				
Núcleos agrarios	70.59	156	-	32-
Propiedad Privada	18.10	40	-	4
Asociaciones	11.31	25	-	15
Por tipo de proyecto:				
Elaboración de proyectos	92.31	204	-	20
Ejecución de proyectos	7.69	17	-	25
Acompañamiento	-	-	-	6
<b>Estados beneficiados</b>	-	29	-	16

\* Meta de pagos directos en cinco años

\*\* Monto realmente gastado en 2005, considerando que ya se pagó el 100% del monto asignado a las categorías de "Elaboración de proyectos" y "Acompañamiento" en sus tres subcategorías; esto, debido a que los pagos realizados para la categoría de ejecución se realizarán en un lapso de cinco años, de acuerdo con las RDO.

Fuente: Elaboración propia a partir de las evaluaciones del PSA-CABSA, 2004 y 2005.

### Satisfacción de los beneficiarios

En general, existe una imagen entre buena y muy buena para realizar el trámite de concurso de ingreso al CABSA tanto de los rechazados como de los aceptados. Además de la atención del personal que los atendió.

En relación a la satisfacción de los beneficiarios por el Programa, también existe un amplio porcentaje que está satisfecho por la implementación del CABSA. En 2004, los datos de la evaluación indicaron que el 91.2% están satisfechos. Para el 2005 el 87.5% respondió estar satisfecho con el Programa. La percepción del programa es que es un programa que promueve la protección del bosque y además se logran ingresos.

### De la utilidad del Programa

En relación a la utilidad del Programa, lo que se pretende conocer es cuál fue su interés para ingresar al CABSA. En este sentido, lo que se pretende saber es si el motivo a ingresar fue por los beneficios al bosque, por el ingreso recibido o los que combinan ambos aspectos. Para el 2004, los resultados fueron los siguientes. Entre los beneficiarios, la utilidad del programa radica en primer lugar en términos de el mejoramiento y el medio ambiente (34.7%), seguido de el motivo en términos de los ingresos recibidos (22.4%), el resto se reparte entre otros factores. Para el año 2005, también se detectó una conciencia importante por la conservación y la valoración de sus recursos forestales. En este sentido, con la entrada al programa uno de los impactos más notorios al platicar con los beneficiarios es la conciencia que se tiene de proteger los bosques (80.5%), pues consideran que no sólo es una fuente de obtención de madera o leña, sino que aporta otros beneficios que antes no habían notado o no se los tomaban en cuenta. Por ejemplo se observó la importancia de proteger el suelo, la mejora en la captación de agua (infiltración), la protección de especies de flora y fauna, el potencial para desarrollar el ecoturismo, entre otras. Inclusive, la mayor parte de los

entrevistados (58.6%) mencionaron que de no existir el programa, seguirían conservando el área tal y como está, pues saben de su potencial y beneficios; en cambio, 29.3% mencionó que cambiarían a un uso más productivo (forestal, pecuario o agrícola), y el resto mencionó otros aspectos.

### **Población objetivo del programa**

Los resultados de las evaluaciones del 2004 y 2005 sugieren que el Programa dirigió su ayuda hacia un sector social de bajos recursos y que en varios casos pertenecen a grupos étnicos. La mayor parte de gente a la que se ayudó tenía ingresos menores a \$2,500.00 mensuales y una escolaridad baja. Para estas personas en 2005, de los ingresos percibidos, destinaron los recursos al gasto diario o consumo directo familiar en alimentación, vestido, calzado, pago de servicios (agua, luz, gas, etc.); sólo el 10% realiza inversión productiva y menos del 1% ahorra

Por lo anterior, es importante mencionar que la generación de mercados de servicios ambientales podría lograr que estas personas mejoren sus niveles de vida. Si realmente se logra abrir el mercado, los Programas de la CONAFOR podrán seguir apoyando a otros grupos en la medida en que los grupos organizados logren su independencia en la captación de recursos.

### **De la percepción sobre la importancia de los servicios ambientales**

En la evolución del 2005 se encontró que los beneficiarios tienen presente quienes se benefician de los servicios que proporcionan sus bosques y selvas. Alrededor del 60% mencionó que la población en general se beneficia a través de sus servicios ambientales. Adicionalmente, las comunidades donde se encuentran los predios se benefician (17.1%), refiriéndose a sí mismos (12.2%), la región donde está el predio (9.8%), y los turistas (2.4%). En este sentido, los propietarios mencionaron que se debe pagar por los servicios ambientales que proporcionan sus predios argumentando:

- Para que se pueda mejorar el medio ambiente;
- Porque todos nos beneficiamos;
- Porque tiene que apoyarse a los que conservan y
- Porque los que se benefician de los servicios ambientales deben cooperar y

De esta manera, los propietarios no solo ven sus predios con bosque y/o selva como un simple lugar de donde se obtienen materias como madera, leña, cultivos, etc., sino que entienden que estos recursos producen otras funciones intangibles que de alguna forma benefician a la sociedad en general.

### **De los recursos del Programa**

Uno de los temas más relevantes en el tema de la valoración económica de los servicios ambientales y en el pago por servicios ambientales, sin duda, lo representa los

montos a pagar. Para ello existen diferentes métodos; lo conflictivo de esto es que se pueden derivar distintos valores dependiendo del método empleado.

En el caso del CABSA, en las evaluaciones realizadas al momento, en general, se concluye que los montos, así como el presupuesto del programa son bajos. Por ejemplo, debido a que, en general, los beneficiarios del programa tienen bajos ingresos, la utilidad del programa ha sido importante, tomando en consideración la calidad de vida, e importancia del apoyo otorgado para su ingreso. Pese a lo anterior, el 66.7% de los entrevistados consideraron que el pago otorgado a través de CABSA por los servicios ambientales que ofrecen, no es justo y lo clasificaron como insignificante, mientras que el 33% restante mencionaron que es justo.

De esta forma, para conocer cual sería el precio justo, a las personas que consideraron injusto el pago, se les preguntó cual sería el pago justo que debería dar CABSA. Considerando que cada uno de los proyectos tiene sus características peculiares que hace difícil establecer un parámetro en la evaluación del 2004, se encontró lo siguiente. De entrada, nadie hizo referencia sobre los precios posibles de carbono que paga el programa y que son competitivos internacionalmente. En Oaxaca y Tabasco las comunidades alcanzaron precios de \$ 96.41 y \$85.51 por t CO<sub>2</sub>e, respectivamente, lo que es un precio altamente competitivo considerando que CABSA es un programa emergente. Las opiniones de mayor monto por superficie están sesgadas por los precios que puedan ofrecer otros programas.

Las opiniones sobre la suficiencia del pago siempre serán diversas como lo es el mismo programa y las condiciones de cada solicitante. Haciendo un cálculo de los ingresos que captará cada hectárea de un proyecto de ejecución, en cada estado y para los cuatro tipos de servicio, se encontró que los servicios mejor pagados son biodiversidad y reconversión. En Puebla y Veracruz cada hectárea por concepto de biodiversidad ganará \$30, \$631 y \$19,558 respectivamente, en un plazo de cinco años, en tanto que en Oaxaca un proyecto de carbono logrará \$1,258 en el mismo período.

***Costo promedio por tipo de servicio y estado, para los proyectos de ejecución, así como el promedio por estado***

<b>Estado</b>	<b>Mejoramiento</b>	<b>Reconversión</b>	<b>Captura de Carbono</b>	<b>Biodiversidad</b>	<b>Promedio / Estado</b>
Chiapas	1,650.3 (1)*			1,295.3 (1)	1,472.8 (2)
Coahuila				2,050.6 (1)	2,050.6 (1)
Guerrero		8,337 (1)		665.2 (1)	4,501.1 (2)
Oaxaca	1,223.4 (3)		1,257.5 (1)	1,087.5 (2)	1,189.4 (6)
Puebla	1,765.5 (1)			30,631.2 (2)	16,198.4 (3)
S.L.P.	1,645.7 (1)				1,645.7 (1)
Tabasco			3,991.5 (1)		3,991.5 (1)
Veracruz				19,557.9 (1)	19,557.9 (1)
Promedio / servicio	1,571.2	8,337	2,624.5	9,214.6	6,325.9

---

\* El número entre paréntesis indica el número de proyectos por tipo de servicio.  
Fuente: Colegio de Postgraduados 2004, 53.

En conclusión, no es asunto fácil decir si es suficiente o insuficiente la ayuda. Para esta respuesta se involucran factores como, número de personas en el grupo (cuando es el caso), tipo de servicio, superficie comprometida. Póngase el caso de un particular en el estado de Puebla que logra apoyo para ejecución en biodiversidad con 24 ha y cada ha le significan \$6,250/año de apoyo, contra una asociación que involucra indígenas en Oaxaca, favorecida para ejecución en carbono donde cada ha significó \$214/año. Los datos indican que el servicio de la biodiversidad se paga mejor que el servicio de la captura de carbono aunque en el ámbito internacional el pago por captura de carbono está mejor estructurado y es un servicio más cuantificable<sup>7</sup>.

### **Destino de los recursos**

A diferencia del PSAH, el PSA-CABSA, estipula la asignación de recursos bajo el respaldo de la presentación de un proyecto o anteproyecto. En otras palabras, no se asignan apoyos si no se conoce una propuesta relacionadas a la captura de carbono, la conservación de la biodiversidad, o la prestación de servicios ambientales a través de la implementación de proyectos productivos agroforestales.

#### ***Principales acciones realizadas en el PSA-CABSA***

<b>Subcategoría</b>	<b>Acciones realizadas</b>
Protección a la biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Reforestación de áreas con especies de acuerdo a las necesidades del proyecto.</li><li>➤ Protección de las áreas para el mantenimiento de la flora y fauna.</li></ul>
Captura de carbono	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Plantación de especies forestales para incrementar la adicionalidad de carbono.</li><li>➤ Programa de manejo forestal del área para mantener la cubierta.</li></ul>
Mejoramiento de sistemas agroforestales	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Mantenimiento del área bajo el sistema agroforestal.</li><li>➤ Renovación de cultivos perennes (principalmente café) y sus agregados (árboles sombra, etc.).</li><li>➤ Producción en vivero de las plantas necesarias.</li></ul>
Reconversión a sistemas agroforestales	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Cambio del área agrícola al sistema agroforestal.</li><li>➤ Actividades de vivero para el establecimiento de cultivos perennes (frutales, maderables, etc.)</li></ul>

Fuente: Colegio de Postgraduados 2004.

---

<sup>7</sup> Recordemos que en el proyecto de Scolel-Té en Chiapas, la Federación Internacional de Automovilismo compró 5,500 toneladas de carbono en 1997 a un precio de US\$12 por tonelada.

## Fortalezas y debilidades del PSA-CABSA

<b>Fortalezas:</b>	<b>Debilidades:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Es un programa que enseña a valorar los servicios del bosque y promueve su protección y uso sustentable.</li><li>➤ Representa una oportunidad para aprender e iniciar el proceso de venta de servicios ambientales.</li><li>➤ Contribuye a la recuperación de la frontera forestal, específicamente cuando se apoyan proyectos para la reconversión a sistemas agroforestales.</li><li>➤ Programa abierto a todos los sectores de la sociedad sin importar su condición económica género o grupo étnico.</li><li>➤ A pesar de que se tienen algunas deficiencias en la información y algunas inconsistencias en la operación del programa, en general las reglas son claras.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Limitada disponibilidad de recursos financieros para atender todas las solicitudes con potencial de ser apoyadas.</li><li>➤ Escasa difusión del programa y baja disponibilidad de asesoría calificada para elaboración de proyectos.</li><li>➤ Poco interés por parte del gobierno por mantener el programa, que se refleja en la drástica reducción del presupuesto (50%) para la convocatoria del 2005.</li><li>➤ Los esfuerzos del programa están enfocados en la dirección de apoyar la oferta pero se está descuidando promover la búsqueda de demandantes.</li><li>➤ Escasos recursos humanos y financieros para el manejo del programa.</li><li>➤ Falta de seguimiento de los proyectos. El sentir de los beneficiarios es que después de conseguir el apoyo por parte de CONAFOR no hay comunicación estrecha para darle seguimiento a las actividades de los proyectos y para proveer información que los guíe a la terminación de sus compromisos.</li><li>➤ Pago insuficiente por los servicios ambientales. Los beneficiarios consideran que los pagos que están recibiendo no son suficientes para abandonar usos tradicionales del suelo y destinar sus terrenos a los servicios ambientales.</li><li>➤ Falta de lineamientos para los proyectos de biodiversidad. En esta categoría los temas que se están apoyando son diversos y la evaluación se torna muy difícil dado que no hay indicadores sencillos y fundamentados científicamente que se puedan emplear para medir los beneficios de un verdadero servicio.</li></ul>

Fuente: Evaluaciones del PSA-CABSA 2004 y 2005.

## Recomendaciones<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Tomadas textualmente de la evaluación del PSA-CABSA, 2004 y 2005.

- Impulsar programas que eduquen a la sociedad respecto a la necesidad de conservar e implementar acciones de manejo no tradicional de los recursos forestales. El grado de conciencia de la sociedad hacia la conservación de bosques y selvas es parte fundamental para persuadir al usuario de que los servicios del bosque no deben ser gratuitos.
- Reforzar y dar mayor importancia a la creación del mercado nacional de servicios ambientales. Existen apoyos importantes para respaldar la oferta de servicios pero se está descuidando la búsqueda de demandantes y las actividades correspondientes para la concertación de acuerdos específicos de venta de servicios. No se han identificado acciones específicas para capacitar a los productores en este sentido.
- Reconocer el carácter multifuncional de los bosques y anticipar un esquema de pagos de servicios múltiples del bosque incluyendo áreas bajo manejo.
- Involucrar a las grandes empresas que utilizan los recursos de la naturaleza de manera intensiva, como Petróleos Mexicanos (PEMEX), la Comisión Federal de Electricidad (CFE), la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT), entre otras, para que de manera expedita y directa participen en la detonación de mercados de servicios ambientales.
- Considerar la posibilidad de integrar las plantaciones forestales como sistemas proveedores de servicios ambientales.
- Apoyar a comunidades organizadas que aprovechan racionalmente sus recursos y a las cuales se les podría pagar servicios conjuntos de carbono, biodiversidad, e hidrológicos. Los productores que llevan a cabo buenas prácticas de manejo requieren una compensación por sacrificar mayores niveles de productividad en pro de preservar los procesos, servicios y funciones del bosque.
- Estimular a los solicitantes de la categoría de biodiversidad el desarrollo de proyectos de ecoturismo.
- Desarrollar una base de indicadores y metodologías de uso práctico que funcionen para las condiciones de México, de tal forma que se pueda cuantificar de una manera más rápida la magnitud de los servicios que ofrece un terreno forestal. En un futuro, lo anterior podría abatir los costos de los proyectos y permitiría apoyar a un mayor número de productores.

### ANEXO 3

#### ENCUESTA: VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES DEL BOSQUE

##### 1. Del entrevistado.

1.1. ¿Cuál es la actividad principal a la que se dedica usted?

##### 2. Percepción de los beneficios derivados del bosque.

2.1. ¿Qué beneficios le proporciona el bosque?

<b>Recurso</b>	<b>2.1.1. Uso</b> <i>1. Doméstico</i> <i>2. Mercado</i>	<b>2.1.2. ¿Tiene un precio?</b> <i>1. Sí → 2.1.3.</i> <i>2. No → 2.2.</i>	<b>2.1.3. Precio Aproximado</b>
Madera			
Café			
Leña			
Hongos			
Herbajes			
Tierra			
Otros			

2.2. ¿Qué recurso o recursos naturales de los que les proporciona el bosque son los más importantes para usted?

2.3. ¿Qué otros beneficios cree que el bosque le proporciona a usted y a su familia?

2.4. ¿Tiene una idea de qué es un servicio ambiental forestal?

No \_\_\_\_\_ → **3.1.**

Si \_\_\_\_\_ → **2.5.**

2.5. ¿Mencione los que conozca?

##### 3. Percepción sobre la importancia en la conservación de los recursos forestales.

3.1. ¿Cree usted que es importante conservar los bosques?

No \_\_\_\_\_ → **3.2.**

Sí \_\_\_\_\_ ¿Por qué?

3.2. ¿Usted sabe qué beneficios obtiene de conservar el bosque?

No \_\_\_\_\_ → 3.4.

Sí \_\_\_\_\_ → 3.3.

3.3. ¿Puede mencionarlos?

3.4. ¿Usted piensa que la gente de su comunidad valora o le da importancia a los recursos naturales del bosque?

Si \_\_\_\_\_ ¿Por qué lo considera así?

No \_\_\_\_\_ ¿Por qué lo considera así?

#### 4. Eventos inesperados.

4.1. En años recientes ha pasado alguno de los siguientes fenómenos:

1. Sí

2. No

Inundaciones..... ( ) **Si contesta No a las tres opciones pasar a la pregunta 4.5.**

Derrumbes de tierra de las partes altas de los cerros..... ( )

Erosión del suelo..... ( )

4.2. ¿Alguno de estos fenómenos le perjudicó a usted o a su familia?

No \_\_\_\_\_ → 4.4.

Sí \_\_\_\_\_ → 4.3.

4.3. ¿De qué manera les afectó? (**resaltar daños económicos**)

4.4. ¿Cuál o cuáles cree que fueron las causas de estos fenómenos?

4.5. En años recientes, han observado:

1. Sí

2. No

Disminución en la cantidad y calidad de agua en pozos y manantiales..... ( ) **Si contesta que No a las dos opciones pasar a la pregunta 5.1.**

Desaparición de especies animales y vegetales..... ( )

4.6. ¿Cuál cree que fue la causa o causas de estos fenómenos?

4.7. ¿Estos fenómenos generaron problemas a la comunidad?

No \_\_\_\_\_ → 5.1.

Sí \_\_\_\_\_ ¿Por qué?

#### 5. De los factores de presión en la pérdida del bosque y los recursos naturales.

5.1. Con el paso del tiempo, usted ha observado que la cobertura forestal del bosque

Ha disminuido.....? ( ) → 5.2.

Se ha mantenido.....? ( ) → 5.3.

Ha aumentando.....? ( ) → 5.3.

5.2. ¿A qué razón cree que se deba? (**Resaltar la más importante**)

Obtener madera para construcción..... ( )

Leña para autoconsumo..... ( )

Leña para vender..... ( )

Extender sus parcelas agrícolas..... ( )

Instalar nuevas parcelas ( )

agrícolas.....  
Desastres naturales..... ( )  
Otra (s): ..... ( )

5.3. ¿Para usted es malo el desmonte de los bosques?

No \_\_\_\_ ¿Por qué?

Sí \_\_\_\_ ¿Por qué?

5.4. ¿En los últimos doce meses usted o su familia han cortado árboles?

No \_\_\_\_ → **6.1.**

Sí \_\_\_\_ → **5.5.**

5.5. ¿Cuántos?

5.6. La razón que los obligó a hacerlo se debió a:

Obtener madera para construcción..... ( )

Leña para autoconsumo..... ( )

Leña para vender..... ( )

Extender sus parcelas ( )

agrícolas.....

Instalar nuevas parcelas ( )

agrícolas.....

Otra (s)..... ( )

5.7. ¿Cuanto vale para usted en tiempo, esfuerzo, trabajo, y en dinero plantar un árbol igual al que tiro?

Tiempo: \_\_\_\_\_

Esfuerzo: \_\_\_\_\_

Trabajo: \_\_\_\_\_

Dinero: \_\_\_\_\_

## 6. De los incentivos para la conservación del bosque.

6.1. Si tuviera la posibilidad, que elegiría:

Conservar el ( )

bosque.....

Trabajar sus ( )

tierras.....

Ambas..... ( )

### ¿Por qué?

6.2. Si existiera un programa del gobierno de compensación, apoyo o retribución económica para usted o su comunidad en la conservación de los bosques, ¿usted estaría dispuesto a aceptarlo?

No \_\_\_\_\_ ¿Por qué? → *Fin de la entrevista.*  
Si \_\_\_\_\_ ¿Por qué?

6.3. En qué forma prefería la compensación o el apoyo:

Dinero en efectivo..... ( ) → **7.1.**  
Facilidad de acceso a créditos..... ( ) → **6.4.**  
Apoyo en insumos agropecuarios..... ( ) → **6.5.**  
Infraestructura de servicios para su ( ) → **6.6.**  
comunidad.....  
Otros..... ( ) → **6.7.**

6.4. ¿Que pediría para acceder a los créditos?

6.5. ¿Qué insumos o apoyos para el campo pediría?

6.6. ¿Qué servicios de los que carece su comunidad o son deficientes le gustaría que les apoyaran más?

6.7. ¿En qué forma?

## **7. Disposición Máxima a Pagar (DAP) y Disposición Mínima a Recibir (DAC).**

### **DAP.**

7.1. Imagínese que usted tiene que dar una aportación para el cuidado del bosque ¿Cuánto estaría dispuesto usted a pagar a:

La semana? : \_\_\_\_\_

Al mes? : \_\_\_\_\_

Al año? : \_\_\_\_\_

### **DAC.**

7.2. Por ahora, ¿usted cuenta con terrenos que tienen alguna cubierta forestal (árboles, ramas, plantas de café o árboles frutales)?

No \_\_\_\_\_ → **7.5.**

Sí \_\_\_\_\_ → **7.3.**

7.3. ¿Con cuántas *has* de terreno cuenta?

7.4. ¿Usted estaría dispuesto a recibir \$300/ha/año para no tirar esa cubierta forestal de sus terrenos? Y de esta manera conservar o preservar el bosque.

### **ALTERNATIVAMENTE:**

7.5. ¿Cuanto pediría usted para preservar el bosque de su comunidad?

7.6. ¿Qué tendría que cubrir ese pago?

## ANEXO 4

### ANÉCDOTA DEL VIAJE A SAN PEDRO, OAXACA

Debo decir que los viajes de trabajo en lugares distantes y poco frecuentados de cierta manera te imponen un poco de incertidumbre, más aún cuando no conoces a las personas y la condiciones sociopolíticas. Al respecto, creo que corrí con suerte porque San Pedro, ya había tenido la oportunidad de viajar. Fue el Colegio de México quien a través del PRECESAM me brindó la oportunidad de participar en una encuesta relacionada al crédito en localidades rurales. En este viaje tuve la fortuna de conocer diez localidades en la Sierra Mixteca de Oaxaca y fue así que conocí a San Pedro. Un aliento adicional de trabajar mi tema de tesis en esta localidad fue que el PRECESAM me daba las facilidades de poder utilizar la información que se había recopilado de la encuesta y valla que fue mucha información que se recabó en campo y además muy interesante. Sin embargo, había ciertas cosas que despertaban mi interés y que dicha encuesta no recogió, por lo que tuve aventurarme nuevamente en visitar San Pedro.

En mi primera instancia por San Pedro fue muy pesada porque mi compañero Isael y yo estuvimos como validadores de las encuesta. Nuestra estadía duró solamente dos días y todo pasó muy rápido porque a pesar de que me llamaba mucho la atención realizar un recorrido por toda la comunidad nos era imposible por nuestras labores encomendadas. De esta manera, en este primer viaje no pude hacer gran cosa.

Para el segundo viaje, recuerdo que mi Amigo Adán Reyes y yo nos pusimos de acuerdo para realizar juntos una visita rápida por Oaxaca ya que el tenía poco disposición de tiempo por su trabajo (solo un fin de semana). Al igual que yo, él también quería ir a ver algunas cosas de un grupo étnico conocido como los chatitos en la Región Sur del Estado para trabajar su tesis y he aquí que tuvimos algunas complicaciones en la logística porque el quería ir al sur y yo al norte del Estado. A final de cuentas, decidimos visitar juntos la región chatina en un lugar que se llama Santa Catarina Juquila. A este lugar llegamos un sábado y el domingo por la tarde regresamos a Oaxaca. Después de esto mi amigo solo me acompañó a Tlaxiaco y después se tuvo que regresar porque tenía que presentarse a trabajar, así que el resto del recorrido lo realice solo.

Al día siguiente, tomé un transporte especial que me llevó a San Pedro porque casi no salen corridas durante el día. El viaje duró aproximadamente tres horas y media

y la mayor parte del camino es terracería. El trayecto del viaje no fue aburrido porque iba apreciando los distintos paisajes y la verdad es que eso me apasiona demasiado. Finalmente, una vez que llegué, me presenté con las autoridades del pueblo y les explique el motivo de mi visita. Les expuse que ya había estado tiempo atrás ahí levantado una encuesta y que había regresado porque deseaba recoger información adicional importante para hacer mi tesis de licenciatura a lo cual mi petición fue bien recibida y me dieron las facilidades para quedarme. Recuerdo que la primera vez el grupo de personas que fuimos nos quedamos en un salón de reuniones y esta vez que fui, como iba solo, me dieron un cuarto pequeño del recinto del comisariado de bienes comunales. Desde que llegué aproveché el tiempo para ponerme a trabajar porque a pesar de que la gente se portó muy bien conmigo, no dejaba de preocuparme que anduviera solo por aquel lugar. A diferencia de esta vez que me sentía un poco preocupado, en la primera vez que fui, a pesar de que estuvimos poco tiempo, me sentí mucho mejor porque iba en la compañía de los miembros del equipo de trabajo.

En el primer día de trabajo, lo primero que hice fue identificar a los hogares que previamente se habían encuestado, esto con la finalidad de hacer coherente la información de la encuesta que iba a levantar con la encuesta que se levantó la vez pasada (la de crédito). En este mismo día, levante como dos encuestas, y además tuve la oportunidad de platicar con el comisariado de bienes comunales de San Pedro. Esta plática me llevó casi tres horas. A pesar de que fue muy larga no fue pesada, por el contrario fue muy amena. De esta manera, al final de esta jornada me di por bien servido. Ya por la tarde noche, cuando estaba descansando en una banca, una persona de la localidad me invito que fuera a cenar a su casa, a lo que accedí a su invitación. Su casa estaba prácticamente detrás de la comisaría. Esa noche cenamos un tipo de pozole y una tasa de café, y debo confesar que era muy buen café, y como suele pasar en muchos hogares de las comunidades, la gente te trata bien, así que pasamos conversando un rato de manera muy agradable. Después de dos horas, me fui al cuarto que me asignaron para descansar. A pesar de que en el cuarto había una colchoneta yo llevaba mi bolsa de dormir porque allá hace un poco de frío, pues San Pedro esta en lo alto de la serranía y se siente cuando pega el frío. Después de repasar el itinerario del día siguiente, me quede profundamente dormido.

El siguiente día siguiente, me levante como a las siete de la mañana y me preparé para trabajar inmediatamente. Como a eso de las ocho salí a visitar a las personas con las que tenía que entrevistarme y prácticamente todo el día anduve de arriba-abajo. En este día algo de lo que me acuerdo mucho es que me tocó platicar con una pareja de edad avanzada y la verdad que me conmovió muchísimo porque me hizo recordar a mis difuntos abuelos maternos. La charla con estas dos personas fue muy agradable y las dos personas muy respetuosas. Estuvimos platicando de muchas cosas y la verdad que quedé admirado por toda su experiencia de vida. Antes de partir de este hogar. La esposa entró a su cocina y cuando estaba por salir de la casa me dijo que me esperaba, al instante, salió con una bolsa de kilo de café molido, de su café, del que cultivan en sus parcelas. Este hecho fue muy significativo y muy agradable para mí porque a pesar de que son personas pobres, son muy humildes y el hecho de que me hayan compartido algo de su esfuerzo fue muy importante. Al finalizar esta jornada del

día, llevaba como el noventa y cinco por ciento de las encuestas y todo iba de acuerdo a lo planeado, así que a pesar de que fue una jornada pesada termine satisfecho.

Finalmente en el tercer día completé las encuestas que faltaban. Empecé como a las ocho y terminé como a eso de las once de la mañana. Justamente cuando terminé me toco la suerte de encontrarme al señor que me invitó a cenar el primer día y lo curioso es que se dirigía junto con su familia a una de sus parcelas para abonar las matas del café. Le pregunté que si lo podía acompañar y me respondió que sí, por lo que caminamos rumbo a la parcela como a un kilómetro y medio de la casa. Cuando llegamos a la parcela se despertó mi capacidad de asombro al ver por primera vez las plantas del café, además saber que el café se produce bajo un sistema de producción tradicional fue aún más gratificante y sorprendente. Como yo no sabía nada del cultivo del café el señor me platico de muchas cosas del café orgánico bajo sombra. Me dijo tantas cosas que por ahora ya no recuerdo todas, pero su clase fue muy buena. En todo el tiempo que estuvimos, lo aprovechamos para recorrer la parcela y ahí me iba contando como le hacen para el manejo del café. En esos momentos, me di cuenta como es que efectivamente, un sistema de producción de café de este tipo si contribuye a la prestación de diversos servicios ambientales. Además aprovechamos la ocasión para cortar algunas granadas y unas variedades de lima que había dentro de la parcela, finalmente, como esta persona iba a regar abono a las plantas pues le ayude a regar algunas cuantas. En la parcela estuvimos como alrededor de unas dos horas y media, total una vez regresando y al ver que mis objetivos estaban cumplidos, por la tarde se dio la posibilidad de poder regresar a Tlaxiaco, algo que es un poco complicado, por lo cual decidí regresar no antes de agradecer a las autoridades del pueblo por todas las facilidades concedidas. Aquella ocasión, salí como a las tres de la tarde y llegamos a Tlaxiaco como a las seis y media. Esa noche me hospede en un hotel de ahí y al día siguiente retorne inmediatamente al D.F.

Pues bien, de esta manera, fue que pude completar mi viaje a San Pedro y mis objetivos con la investigación. La verdad es que quedé muy conforme con mi labor y con ganas de retornar aquél lugar.

**ANEXO 5**  
**ÁLBUM DE FOTOGRAFIAS**

### **1. Vista de la Sierra Mixteca, Oaxaca**



Foto: Adán Isidro C.

### **2. San Pedro Yosotatu, Mucicipio de Tlaxiaco, Oaxaca**

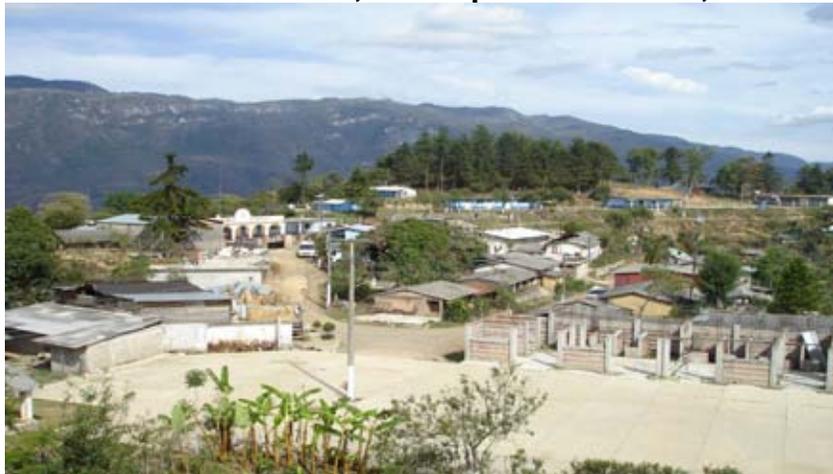


Foto: Adán Isidro C.

### **3. Vista panorámica desde San Pedro, Municipio de Tlaxiaco, Oaxaca**



Foto: Adán Isidro C.

#### **4. Fertilizando las matas del café con residuos orgánicos**



Foto: Adán Isidro C.

#### **5. Sistema de producción rustico de café orgánico bajo de sombra en San Pedro**



Foto: Adán Isidro C.

#### **6. Sistema monocultivo de producción en una localidad vecina de San Pedro**



Foto: Adán Isidro C.