



**Relaciones: Ingreso forestal
–Educación– Salud y Estado del
Bosque en comunidades de San
Agustín Acasaguastlán, Guatemala**

ÓSCAR E. ROJAS*
EDDI VANEGAS CHACÓN**

Recibido el 10-06-2012 / Aprobado el 29-12-2012

*Ing. Agr. Fausac. Msc. Gestión Ambiental. Funcionario de Defensores de la Naturaleza.

** Profesor Investigador de la FAUSAC. Doctor en Nutrición Vegetal.

Resumen

Esta investigación genera elementos de juicio para comprender la dinámica local entre pobreza y bosques, a través de métodos derivados del índice de desarrollo humano (IDH). Se genera información base para orientar los programas y políticas de conservación y desarrollo en Guatemala. Se aplica índices de salud, educación, ingreso y bosque remanente, a partir de la información proveniente de seis comunidades en la cuenca de El Hato, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. No se establece relación estadística directa entre la calidad de vida (educación y salud) y el deterioro de los bosques. Sin embargo, cuantifica el aporte de los ingresos forestales en los grupos más pobres (60% de hogares), para quienes los productos forestales significan el 29% de sus ingresos anuales.

Palabras Clave: Ingreso forestal, calidad de vida, pobreza y deforestación.

Abstract

This research generates evidence to understand local dynamics among poverty and forest, through methods derived from the human development index (HDI). Basic information is generated to guide conservation and development programs and policies in Guatemala. Health, education, income and forest remainder indexes have been applied, from information of six communities from El Hato, watershed in San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. It not provides direct statistical relationship between quality of life (education and health) and the deterioration of forests. However, it quantifies the contribution of forest income in the poorest groups (60% of households), for whom the forest products mean 29% of their annual income.

Keywords: forest income, quality of life, poverty and deforestation.

Introducción

La determinación de relaciones entre biodiversidad - desarrollo humano - indicadores socio-económicos y estado del bosque permite tomar decisiones acerca de como lidiar con el alivio de la pobreza y economía local (World Bank, 2004; Vedeld et al., 2007; Cavendish, 2000); de suma importancia para el país, en el que el 36% de los habitantes está por debajo de la línea de pobreza (PNUD, 2009) y 11% en extrema pobreza (Sobrado et al., 2008). Se investiga la cuenca de El Hato (Sierra de las Minas) y sus comunidades: Las Delicias, El Carmen, Albores, Hierba Buena, Bálsamos, Tecuiz y Cimiento. El objetivo de esta investigación consistió en identificar relaciones entre ingreso, educación, salud y estado del bosque en comunidades rurales. Los métodos aplicados se derivan del índice de desarrollo humano. Los índices de ingreso y educación se generaron con datos de 60 hogares encuestados, los índices bosque remanente y salud, a través del análisis de la dinámica de uso de la tierra 1991-2007 (FDN, 2009) e investigación documental en el sistema de salud. El análisis estadístico de la información se realizó mediante regresiones, agrupación por quintiles, índices y correlación. El estudio no determinó relación directa entre calidad de vida e integridad del bosque, a través de los indicadores derivados del IDH. Sin embargo, el ingreso y dependencia del bosque por parte de los hogares se relacionan, de manera que los grupos de ingresos más bajos (60% de hogares) generan hasta el 29% de su economía por el bosque, mientras que en los grupos de mayor ingreso el mismo contribuye con menos del 10%.

Metodología

Se determinan relaciones que conllevan a la integración efectiva de los aspectos sociales y ambientales para analizar el impacto del nivel de desarrollo de las poblaciones locales sobre el estado del bosque en San Agustín Acasaguastlán.

Evaluación del estado del bosque: Las comunidades fueron seleccionadas por condiciones similares de accesibilidad y cultura, > de 15 familias, asentadas por más de 40 años, colindantes o lejanía a bosques continuos, al menos cinco informantes, dentro o cercanas a los límites del área protegida de la Sierra de las Minas. Los hogares fueron elegidos al azar utilizando los croquis del INE (2002). El área de influencia de las comunidades se calculó usando la distancia y tiempo de recorrido desde el hogar para extraer los recursos forestales.

Estado del bosque- Cobertura Forestal de la tierra: Se usó la información geográfica disponible del análisis multitemporal de la cobertura forestal 1991-2007 (FDN, 2009), sobre el que se definió el estado del área de influencia de cada comunidad. El Índice de Bosque Remanente se determinó mediante la ecuación de Galicia & García-Romero (2007).

Cálculo del aporte de los recursos forestales a las economías comunitarias: Los datos de ingreso se analizaron por: a) Quintiles de hogares, con ingresos netos detallados por fuente, adaptando el análisis utilizado por Cavendish (WWF *et al.* 2002), b) Quintiles en función del ingreso mínimo y máximo reportados, agregándose el análisis del aporte del ingreso forestal.

Definición de la relación estado del bosque, ingreso económico, educación y salud: Se recopiló información general de cada comunidad y hogar, número de miembros y escolaridad, distancia al bosque, extensión

de tierra que posee/cultiva y tipo de propiedad, ingresos y egresos forestales, pecuarios y no agrícolas; sobre cada cabeza de hogar: edad, educación, sexo (Cavendish, 2000; WWF, 2002; Kamanga *et al.* 2009). Cada dimensión social se comparó con el índice del estado del bosque de las áreas de influencia de cada comunidad.

Cálculo de Índice de Salud: se usó la probabilidad de sobrevivir el primer año de vida, por su alta correlación con la esperanza de vida al nacer y al igual que para educación se aplicó el método PNUD de los informes de Desarrollo Humano para Guatemala y México 2005 (PNUD MX, 2005; PNUD GT, 2005).

Cálculo de Índice de Educación: Se aplicó la metodología basada en alfabetización de adultos y tasa de matriculación bruta (PNUD GT, 2005).

Cálculo de Índice de Ingreso: A partir de entrevistas semi-estructuradas en los hogares seleccionados. Se ajustó la encuesta 2007 del proyecto PEN de CIFOR (www.cgiar.cifor.org/pen). Se levantó información sobre ingresos y egresos por actividades agrícolas, estimados de producción anual y precios de venta, ingresos económicos por actividades no agrícolas ingresos y egresos económicos (en especie y en efectivo) por actividades pecuarias, ingresos por fuentes externas como remesas, apoyo de familiares, ingresos por extracción de productos forestales maderables y no maderables, estimados a partir de rangos de producción anual, uso y precios de venta. El índice de ingreso se calculó mediante la ecuación:

$$\text{Índice de Ingreso} = \frac{\text{Ingreso promedio de cada comunidad (en quetzales)}}{\text{Ingreso máximo reportado en las encuestas (en quetzales)}}$$

Además, de manera complementaria se calculó el índice de Gini, aplicando la ecuación de López (2008).

Cálculo de la relación entre indicadores sociales e índice de bosque remanente: Se compararon los indicadores ingreso, educación y salud con el índice de bosque remanente. Se compararon los siguientes índices: a) Ingreso – Bosque Remanente, b) Educación – Bosque Remanente, c) Salud – Bosque Remanente, d) Porcentaje de ingresos forestales/ingreso económico local de cada comunidad – Índice de Bosque Remanente, e) Ingresos por comunidad – bosque remanente.

Discusión de resultados

Evaluación del Estado del bosque en la zona de influencia de las seis comunidades: El promedio de distancias al bosque y los volúmenes estimados de consumo de leña por hogar son mostrados en el Cuadro No. 1. Cerca de 17,000 metros cúbicos de leña por año son consumidos como combustible en estas comunidades (valor estimado de \bar{Q} 1,7 millones/año). Las comunidades de Tecuiz y El Cimiento muestran el mayor consumo, siendo las más numerosas y más lejanas al bosque (>mayor esfuerzo de colecta) así también, presentan los mayores valores absolutos de pérdida de bosque estimados en una pérdida neta de 1,988ha para Tecuiz y 1,114 ha para El Cimiento. (Cuadro 2).

Comunidad	Distancia al bosque (km)	Tiempo colecta leña (horas/año)	Cantidad promedio por familia (carga = 0.244 m ³)	(m ³) estimados (familia/año)	Número familias / comunidad	volumen promedio (m ³)
Las Delicias	1.69	156	101.6	24.79	46	1,140
El Carmen / Albores	0.78	234	73.14	17.85	63	1,124
Hierba Buena	2.85	251	83.17	20.29	39	791
Los Bálsamos	1.81	179	45.30	11.05	52	575
Tecuiz	4.30	390	78.86	19.24	254	4,887
El Cimiento	3.20	303	104.39	25.47	331	8,431
Promedios	2.44					16,949

Cuadro No. 1: Área de influencia y volúmenes estimados de leña por comunidad.

Las Delicias y Los Bálsamos poseen similares distancias al bosque, pero con índices de bosque remanente contrastados (Las Delicias 0.202 y Bálsamos 0.546). El índice de bosque remanente de Las Delicias es bastante similar al de Tecuiz, posiblemente por la cercanía geográfica y vinculación económica. No se puede afirmar que las comunidades con bajos índices de bosque remanente sean las causantes de la deforestación, porque las áreas de influencia se traslapan, infiriendo que las comunidades de la cuenca interactúan en el uso de la tierra. Otros factores podrían influir en la deforestación, son la capacidad de uso de la tierra, expansión de cultivos de alto valor, tenencia de la tierra y crecimiento poblacional. La percepción inicial indicaba que los grupos locales de mayor ingreso podrían estar influyendo en la ampliación de las áreas de cultivo de café, en la cual estos grupos ejercen un papel de intermediarios. El manejo del área protegida pareciera ser efectivo para evitar la deforestación de la zona núcleo, ya que las comunidades con mayor bosque remanente son las más cercanas a dicha área. En las zonas de uso sostenido y de amortiguamiento existe pérdida de la cobertura forestal, que en Las Delicias ha dejado solo el 20% del bosque original en 15 años, razón por la cual es discutible el enfoque de manejo aplicado al área protegida en las otras zonas de manejo.

Comunidad	No. Habitantes (2008)	Bosque 1991 (ha.)	Bosque 2007 (ha.)	Pérdida bruta (ha.) 91-2007	Ganancia bruta (ha.) 91-2007	Pérdida Neta - (ha.) 91-2007	Tasa de deforestación neta 91-2007 (ha.)	Índice de bosque remanente
Las Delicias	185	551.46	111.58	450.78	10.9	439.88	79.8%	0.202
El Carmen / Los Albores	380	271.94	133.11	146.98	8.15	138.83	51.1%	0.489
Hierba Buena	235	1786.2	681.65	1165.16	60.61	1104.55	61.8%	0.382
Los Bálsamos	367	876.21	478.52	443.04	45.35	397.69	45.4%	0.546
Tecuiz	1776	2496.26	507.68	2039.62	51.04	1988.58	79.7%	0.203
El Cimiento	1983	1618.76	504.43	1146.91	32.58	1114.33	68.8%	0.312
						5183.9 ha.		Media=0.356

Cuadro No. 2: Pérdidas- ganancias de bosque entre 1991 – 2007 e índice de bosque remanente de las comunidades

Aporte de los recursos forestales a las economías comunitaria y familiar:

Las encuestas recopilaron información sobre el ingreso total y forestal (considerado como el generado de productos obtenidos del bosque como leña, madera rolliza, madera aserrada, hoja de pino, musgo y tillandsias), los datos se resumen en la Figura No. 1.

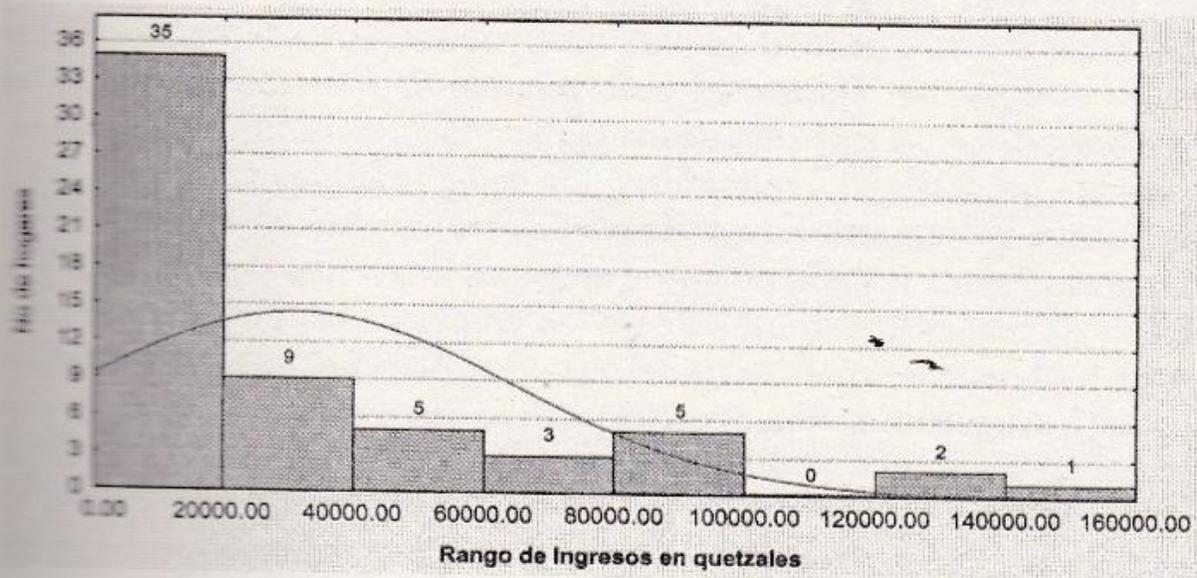


Figura No. 1: Histograma de ingresos netos por familia

Más del 58% de las familias tiene un ingreso menor a los Q20,000/año, mientras que el 5% de familias tiene un ingreso mayor a los Q.120,000/año, lo que muestra una alta polarización del ingreso. El índice de Gini calculado es 0.71 (distribución bastante inequitativa), indicativa de alta polarización del ingreso (81% de las familias poseen ingresos < a Q.60,000/año; 65% de hogares tiene un ingreso medio de Q.11,551 anuales). Los cultivos agrícolas más importantes son la caña de azúcar y el café. El segmento más pobre de la población (65%) posee ingresos limitados (cerca de Q960/mes), de los cuales el 25% lo constituye el gasto evitado por concepto de leña mientras que a > ingreso total el aporte de los ingresos forestales es menor (para el grupo de ingresos totales > del 80% el ingre-

so forestal es solo el 1.4% del total). Sin embargo, el análisis de regresión entre ingreso total anual e ingreso forestal anual no mostró relación estadística. Los datos del análisis de quintiles y de grupos de ingreso (Cuadro No.5) refuerzan la interpretación de que los grupos de mayor ingreso dependen en menor grado de los recursos generados por el bosque, así el 40% de los hogares acumula el 80% del ingreso de la población muestreada, mientras que los más pobres (60% de hogares) solo suman el 20% del ingreso. El peso relativo de los recursos naturales significa entre el 24 y el 29% de los ingresos grupos (quintiles) de ingreso debajo del 60%, lo que reafirma los datos referidos en la literatura, que aunque los ingresos forestales pueden ser muy bajos (<10% del total de ingresos), para los más pobres el aporte es altamente significativo por tratarse de bienes insustituibles para los grupos de bajo ingreso, obtenidos de los bosques accesibles y del que no se paga por su uso (Vedeld, *et al.*, 2007; Angelsen & Wunder, 2003). El aporte de las diferentes actividades a las economías familiares (Cuadro No. 5), muestra que el ingreso forestal es el rubro más bajo de aporte después de los recursos externos. Los ingresos no agrícolas, agrícolas, pecuarios, forestales y externos constituyen el 45%, 24%, 15%, 10% y 5% de la economía total anual respectivamente. Además, la distribución de los ingresos generados por los recursos forestales, agrupados en función del ingreso familiar, muestra una relación inversa entre el ingreso total y el ingreso forestal, así para el grupo de más alto ingreso (5% de hogares), el ingreso forestal significa un solo el 1.4% de sus ingresos; para el quintil más bajo de ingreso (65% de hogares) el ingreso forestal es cerca del 25% de sus ingresos. La leña constituye el 88% de los ingresos forestales (en especie) y la madera rolliza el 6%.

Cuadro no. 5: Comparación de los diferentes ingresos por comunidad

Comunidad	Ingreso promedio por hogar (Q.)	Ingreso Total neto del grupo (Q.)	Ingreso Forestal Anual Q. (%)	Ingresos agrícolas netos Q. (%)	Ingresos pecuarios netos Q. (%)	Ingresos N o Agrícola Q. (%)	Ingresos externos Q. (%)
Las Delicias	67,821	339,104	13,640 (4)	72,377 (21)	29,387 (9)	153,700 (45)	70,000 (21)
El Carmen/ Los Albores	73,711	515,980	22,885 (4)	209,936 (41)	102,799 (20)	180,360 (35)	-
Hierba Buena	18,345	110,070	15,525 (14)	58,509 (53)	7,416 (7)	25,620 (20)	3,000 (3)
Los Bálsamos	34,502	276,015	11,038 (4)	34,249 (12)	110,062 (40)	120,665 (44)	-
Tecuiz	12,093	169,306	36,656 (22)	21,175 (13)	10,987 (6)	93,098 (55)	7,390 (4)
El Cimientto	22,868	457,351	85,678 (19)	48,653 (11)	25,050 (5)	276,020 (60)	21,950 (5)
Totales	38,223 (media)	1,865, 825	185,422 (10%)	444,899 (25%)	285,701 (15%)	849,463 (5%)	102,341 (5%)

Fuente: Elaboración propia

Relación entre el estado del bosque, el ingreso económico, el nivel de educación y la situación de salud en las comunidades bajo estudio: El cuadro No. 6 muestra que los valores por debajo del índice promedio de ingreso (0.269) corresponden a las comunidades de Tecuiz (0.085), Hierba Buena (0.129), El Cimientto (0.161) y Los Bálsamos (0.243). Al relacionar estos datos con el índice de bosque remanente parece lógico que Tecuiz y el Cimientto tengan valores por debajo del índice promedio de bosque remanente, es decir una relación inversamente proporcional entre los índices de ingreso y deforestación. El Carmen/Los Albores y Las Delicias muestran altos índices de ingreso (0.52 y 0.478), a la vez que el segundo y sexto índices de bosque remanente, tendencia no compatible con la referencia anterior. Sin embargo, Los Bálsamos (índice de ingreso < a la media 0.269), el índice de bosque remanente es el más alto identificado en el estudio (0.546). Las Delicias presentó el segundo índice más alto de ingreso (0.478) y el más bajo de bosque remanente (0.202). Las áreas de influencia de las comunidades se traslapan, indicando que las comunidades de menor ingreso trabajan para las de mayor ingreso, por lo que parece

adecuado interpretar que la dinámica de la cobertura forestal debe verse como efecto del funcionamiento del sistema productivo local. Las comunidades de mayor ingreso, El Carmen/ Los Albores basan su economía en actividades agrícolas y no agrícolas, con agregación de valor al café y a la caña de azúcar, cuyos precios son superiores a los productos en bruto. En las actividades no agrícolas los salarios como empleados de organizaciones (gubernamentales y no gubernamentales) aportan significativamente al ingreso. Los ingresos no agrícolas son altos en El Cimiento (60%), Tecuiz (55%) y Los Bálsamos (44%), originados principalmente del trabajo como jornaleros (café, caña y actividades pecuarias); reciben ingresos significativos del bosque Tecuiz (22%), El Cimiento (22%) y Hierba Buena (14%). Tecuiz con 0.9 Ha. de tierra/familia y El Cimiento con 1.1 Ha. de tierra/familia, son las comunidades con menos acceso en propiedad a la tierra; Los Bálsamos (2 Ha./familia) y Hierba Buena (2.5 Ha./familia) están en una situación media; Las Delicias (10.9 Ha./familia) y El Carmen/ Los Albores (11.6 Ha./familia) son las de mayor extensión de tierra. En El Cimiento y Tecuiz predomina el arrendamiento de tierras.

Relación entre el estado del bosque, el nivel de educación y salud: El acceso a la educación (índice de matriculación) y el alfabetismo en Hierba Buena, El Carmen/Los Albores, Las Delicias son superiores; Los Bálsamos, Tecuiz y El Cimiento presentan los índices bajos de educación. El sector crítico identificado en este tema es la población alfabeta. La población estudiada tiene acceso a la educación superior a la mayoría de municipios del país (> del 86% de la población entre 6-24 años), estando matriculada en programas educativos formales. El Cimiento, Los Bálsamos y Tecuiz mostraron bajos del índice de supervivencia infantil, que indica menores condiciones de salud y aumentando la susceptibilidad de los niños a morir durante el primer año de vida. Las Delicias, El Carmen/Los Albores y Hierba Buena mostraron mejores condiciones de vida, no reportando muertes de niños <1 año entre 2006-2009. El análisis de regresión entre los índices de bosque remanente e ingreso, ingreso fores-

tal promedio de las comunidades y el índice de bosque remanente, educación y de bosque remanente, salud (índice de supervivencia infantil) y bosque remanente no reflejaron relaciones estadísticas con el índice de bosque remanente.

El cuadro No. 6 resumen los índices generados por el estudio, mostrando que los índices de bienestar compuesto (salud, educación e ingreso) de las comunidades de Tecuiz, El Cimiento y Los Bálsamos se encuentran por debajo del promedio. Los índices de bienestar compuesto de Las Delicias, El Carmen/Los Albores y Hierba Buena, son superiores. Los valores más altos del índice de bosque remanente son de Los Bálsamos (54.6%), El Carmen/Los Albores (48.9%) y Hierba Buena (38.2%), más cercanas al bosque continuo (zona núcleo y uso sostenido de la Reserva de Biosfera), reflejando la efectividad relativa de la protección del área. El índice de bienestar compuesto resultó ser mayor para las comunidades que viven más cerca de los bosques continuos (El Carmen/Los Albores y Las Delicias; 0.82 y 0.79 respectivamente), mientras que las más lejanas del bosque continuo mostraron valores más bajos (Hierba Buena 0.69, Los Bálsamos 0.66, El Cimiento 0.64 y Tecuiz 0.61), que puede interpretarse como la contribución positiva del bosque al bienestar humano.

Cuadro No. 6: Resumen de índices (bosque remanente, ingreso, educación y bienestar compuesto).

Comunidad	Índice de bosque remanente	Índice ingreso	Índice educación	Índice salud	Índice compuesto bienestar
Las Delicias	0.202	0.48	0.90	1.000	0.79
El Carmen / Los Albores	0.489	0.52	0.93	1.000	0.82
Hierba Buena	0.382	0.13	0.94	1.000	0.69
Los Bálsamos	0.546	0.24	0.77	0.968	0.66
Tecuiz	0.203	0.09	0.78	0.970	0.61
El Cimiento	0.312	0.16	0.83	0.943	0.64
Promedio	0.356	0.269	0.858	0.980	0.702

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

La integridad del bosque no está directamente relacionada con la calidad de vida de las comunidades rurales de acuerdo con los índices evaluados.

Se identificó que La comunidad de El Tecuiz y El Cimiento son poblaciones pobres que consumen más leña y que por su tamaño e influencia, deben ser incluidas en el ordenamiento del recurso forestal de la cuenca.

El traslape de áreas de influencia indicó que es muy probable que la dinámica de la cobertura forestal responda a la dinámica económico-productiva más amplia, en la cual los cultivos de alto valor económico demandarían recursos humanos y físicos, con efectos positivos y negativos sobre los bosques.

El Carmen/Los Albores y Las Delicias muestran índices de ingreso superiores a las otras poblaciones (0.52 y 0.48), reflejando probablemente su influencia económica en la cuenca, basada en el valor agregado del café y la caña de azúcar.

El ingreso total de los hogares, mostró estar inversamente relacionado con la dependencia económica del bosque. El grupo de menor ingreso (Q5,381/año) depende más de los recursos del bosque (hasta el 29% de ingresos) y el grupo de mayor ingreso (Q88,874/año) recibe aporte forestal muy bajo (4%).

Los poblados muestran una gran concentración de ingresos (índice de Gini de 0.71), donde el 60% de hogares percibe <de Q18,000/año y el 40% de hogares el 80% de los ingresos (Q34,000-Q88,000/año). El grupo de mayor ingreso recibe 16 veces más ingreso que el más pobre.

Las comunidades más cercanas al bosque continuo poseen mejores índices de bienestar, tanto en salud, educación e ingreso, que parece indicar que la cercanía al bosque contribuye a mejores condiciones de vida. Sin embargo, factores como tenencia de la tierra, acceso al financiamiento y a la asistencia técnica no fueron considerados en el presente estudio y podrían ser determinantes en el bienestar.

Recomendaciones

Continuar y ampliar el análisis del ingreso forestal de los hogares e incluir la dinámica del uso de la tierra, determinando a qué usos se están convirtiendo las áreas deforestadas, para fundamentar un programa local de incentivos forestales orientado a leña, uso de la tierra y lucha contra la pobreza, en especial en comunidades como Tecuiz, Hierba Buena y El Cimiento, por el tamaño de su población, la demanda de leña y el radio de influencia que poseen.

Que la administración de la Reserva de Biosfera considere trabajar en reforestación y desarrollo forestal en las zonas de uso sostenido y amortiguamiento, para la reducción de la presión futura sobre la zona núcleo, predecible por el crecimiento poblacional y la dinámica de uso de la tierra de los últimos 15 años.

Establecer un sistema de monitoreo socio-ambiental de largo plazo, para entender y tomar decisiones relacionadas con los impactos del desarrollo sobre el ambiente natural y viceversa.

Investigar y evaluar formas prácticas para que las comunidades puedan ser parte del manejo compartido de los recursos naturales y de la biodiversidad; compatibles con la legislación respectiva, incluyendo el desarrollo de categorías apropiadas y modelos de administración.

Referencias bibliográficas

- Angelsen, A; Wunder, S. 2003. Exploring the forest-poverty link: key concepts, issues and research implications. Jakarta, Indonesia, CIFOR (Center for International Forestry Research). 70 p. (Occasional Papers no. 40).
- Cavendish, W. 2000. Empirical regularities in the poverty-environment relationship of rural households: evidence from Zimbabwe. *World Development* 28(11):1979-2003
- FDN (Fundación Defensores de la Naturaleza, GT). 2009. Análisis multitemporal de la cobertura forestal 1991/93, 2001 y 2007 en la región RECOSMO, mediante la clasificación supervisada de cobertura forestal 1991/93-2001 UVG, CONAP E INAB (LANDSAT) y ortoimágenes ALOS (VNIR-2) y TERRA (ASTER-VNIR) 2007. Guatemala, Proyecto JADE. 89 p.
- Galicia, L; García-Romero, A. 2007. Land use and land cover in highland temperate forest in the Itza-Popo National Park, Central Mexico. *Mountain Research and Development* 27: 48-57.
- Kamanga, P; Vedeld, P; Sjaastad, E. 2009. Forest incomes and rural livelihoods in Chiradzulu District, Malawi. *Ecological Economics* no. 68:613-624.
- Kreutzmann, H. 2001. Development indicators for mountain regions. *Mountain Research and Development* 21(2):132-139.
- López, E. 2008. Estadística con aplicaciones en agronomía y ciencias forestales. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 238 p.
- Malkina-Pykh, I; Pykh, Y. 2007. Quality-of-life indicators at different scales: theoretical background. *Ecological Indicators* 8:854-862.
- PNUD (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, GT). 2005. Informe sobre desarrollo humano: diversidad étnico cultural, la ciudadanía en un estado plural. Guatemala, Sur. 450 p.
- PNUD (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, MX). 2005. Informe sobre desarrollo humano: México 2004. México, Grupo Mundi-Prensa. 240 p.
- _____. 2009. Informe sobre desarrollo humano 2009: superando barreras, movilidad y desarrollo humanos. México, Grupo Mundi-Prensa. 233 p.
- Sobrado, CE; Newman, J; Cuevas, F; Fruttero, A. 2008. Guatemala evaluación de la pobreza: buen desempeño a bajo nivel: un estudio de país del Banco Mundial. Guatemala, Serviprensa. 126 p.
- Vedeld, P; Angelsen, A; Bojö, J; Sjaastad, E; Berg, GK. 2007. Forest environmental incomes and the rural poor. *Forest Policy and Economics* no. 9:869-879.
- World Bank, US. 2004. Sustaining forest: a development strategy. Washington, DC, US. 99 p.
- WWF (World Wide Fund for Nature, US); UNESCO, US; RGB (Royal Botanic Gardens, UK). 2002. Uncovering the hidden harvest: valuation methods for woodland & forest resources. Ed. Bruce Campbell & Martin Luckert. London, GB, Earthscan. 262 p.