

Artículo de investigación

USO DE ESPECIES FORESTALES ASOCIADAS A BOSQUES DE ROBLE (*QUERCUS HUMBOLDTII* BONPL.), CON FINES ENERGÉTICOS, EN TRES VEREDAS DEL MUNICIPIO DE ENCINO-SANTANDER*Use of forest species associated to oak forests (*Quercus humboldtii* Bonpl.) for energetic purposes, in three villages of the Encino municipality in Santander¹***Palabras clave:** bosque de roble, Colombia, demanda de madera, especies forestales nativas, leña, uso doméstico de madera.**Key words:** oak forest, Colombia, wood demand, native forest species, firewood, domestic use of wood.*Mónica Rocío de las Mercedes Díaz Silva²***RESUMEN**

Se hizo una aproximación al consumo de madera con fines energéticos, proveniente del bosque de roble, en las veredas Patios Altos, Patios Bajos y Canadá, municipio de Encino-Santander. Las herramientas usadas para la toma de datos fueron encuestas estructuradas, entrevistas abiertas y observación participante a las familias de la comunidad evaluada que dependen del recurso forestal. Se registraron 21 especies para uso doméstico, de las cuales siete están asociadas al bosque de roble. La planta arbórea de mayor empleo y preferencia es el roble (*Quercus humboldtii* Bonpl.) seguida por el laurel (*Morella pubescens* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Wilbur). Los resultados muestran que el uso de sólo leña y de leña alternada con gas en el grupo evaluado es 98%, lo que refleja la real importancia del combustible en la comunidad. Se estimó que el consumo de leña por persona día es de 3.6 ± 1.35 kg y el anual del grupo muestreado (54 familias) es de 354.78 kg. Este aprovechamiento corresponde a especies arbóreas nativas (78.2%), arbustos nativos (12.4%) y plantas exóticas (9.3%). La utilización de leña representa para los habitantes de la región un ahorro económico, evaluado en aproximadamente 33% de la mensualidad para el sostenimiento familiar.

ABSTRACT

We surveyed the firewood consumption for energetic purposes from the oak forest of the Patios Altos and Canada villages in Encino-Santander. Tools used to collect data were: structured surveys, open interviews and participant observation to those families dependent upon forest resources. Twenty-one species for domestic use were recorded, from which seven were related to the oak forest. The most preferred and used tree species was the Oak (*Quercus humboldtii* Bonpl.) followed by the Laurel (*Morella pubescens* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Wilbur). Results show that 98% of the population uses only firewood and firewood alternated with gas, which suggests the importance of firewood to the community. Firewood consumption per person is 3.6 ± 1.35 kg per day, while annual consumption of the whole group (54 families) is the 354.78 kg per year. This usage corresponds to native tree species (78.2%), native shrubs (12.4%) and exotics (9.3%). Firewood usage represents savings to local inhabitants, corresponding to 33% of their monthly earnings, approximately.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, más de 2.200 millones de personas en hogares de países en desarrollo usan la biomasa

¹ Estudio enmarcado dentro del Proyecto “Corredor de conservación de robles, una estrategia para la conservación y manejo forestal en Colombia” desarrollado por la Fundación Natura Colombia, con el apoyo de la Fundación Mac Arthur.

² Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia–UPTC: monikit1@gmail.com.

forestal para satisfacer necesidades básicas como vivienda, corrales, cercos, elaboración de cabos de herramienta y leña (Correa 2004). En Colombia, el consumo de maderas se calcula en 20 millones de metros cúbicos anuales aproximadamente. De estos, alrededor de 16 millones son aprovechados para satisfacer necesidades domésticas (leña e implementaciones agropecuarias); los 4 millones de madera restantes son utilizados en la industria manufacturera en la elaboración de muebles y accesorios (MAVDT 1999).

En países en desarrollo la población rural depende del medio ambiente y sus recursos para la obtención de leña y madera destinada a energía y cobijo, así como también de la flora y la fauna silvestres para asegurarse alimento y sustento (Benítez *et al.* 2000). Entre los productos extraídos del bosque, la leña cumple un papel preponderante en la cocina y calefacción de los hogares campesinos (Benítez *et al.* 2000). Según De La Torre (2001) el ahorro económico que implica, el fácil acceso al recurso, y la sencillez de uso, hacen de la leña el tipo de combustible preferido por la comunidad rural.

En Colombia la escasa información que existe sobre el aprovechamiento del recurso leña procedente de bosques nativos, permitió plantear el presente trabajo con el objetivo de generar información sobre el patrón de consumo y principales especies utilizadas para leña. Para tal fin, el trabajo se concentró en las veredas: Patios Altos, Patios Bajos y Canadá las cuales se encuentran dentro del área de influencia del Corredor de Bosques Guantiva – La Rusia – Iguaque.

En esta zona, Ocaña (2005), efectuó estudios relacionados con el uso, consumo y forma de recolección de especies vegetales dendroenergéticas presentes en la región. Ocaña (2005), observó que el consumo de leña es marcado dentro de la comunidad y que la especie más utilizada es *Q. humboldtii*, por razones de disponibilidad; por otro lado halló que el consumo de leña *per cápita* es en promedio 2.9 kg, cabe aclarar que dicha investigación fue realizada durante la época lluviosa. El presente trabajo se llevó a cabo en época seca entre diciembre de 2007 y febrero de 2008. La variación entre

las épocas de muestreo permitirá observar la dinámica de consumo entre un periodo y otro.

ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en las veredas Patios Altos, Patios Bajos y Canadá, municipio de Encino–Santander, las cuales hacen parte del Corredor de Conservación de Robles Guantiva – La Rusia – Iguaque. La temperatura de las tres veredas estudiadas oscila entre 14 y 18° C, la precipitación media anual es superior a los 3.000 mm/año, con una distribución bimodal. El período seco ocurre entre los meses de enero-febrero y junio-agosto y el período de lluvias corresponde a los meses de abril-mayo y octubre-noviembre (Romero 1998). La topografía es fuertemente ondulada, con valles profundos, disectados por un gran número de drenajes que originan importantes fuentes hídricas, como el río Guacha y las quebradas Malamaña, El Pie, Minas, entre otras. Son frecuentes las nubosidades y neblinas, debido a la influencia del páramo de la Rusia que se encuentra en el sector suroriental del municipio de Encino (Solano 2000).

Las veredas Patios Altos, Patios Bajos y Canadá, pertenecen a un mismo sistema de producción, denominado zona montana alta de papales (Romero 1998). La vegetación está representada por bosque natural de roble (*Quercus humboldtii*), en su mayoría en estado secundario, altamente fragmentado debido a la extensión de actividades agropastoriles (Romero 1998). La zona está dedicada a actividades agrícolas con predominio de monocultivos de papa y pequeños lotes de cultivo de haba, arveja, trigo y fríjol. Además, se presenta el aprovechamiento de las tierras para el mantenimiento de ganado vacuno, caprino y porcino, estas zonas comprenden pastizales, gramas y gramíneas de porte bajo (EOT 2001).

El corredor de bosque de roble se constituye en una importante reserva forestal por exhibir uno de los pocos representantes de bosques nublados de montaña en buen estado de conservación que aún existen en la vertiente occidental de la Cordillera Oriental colombiana. Por otra parte, es un refugio para una gran diversidad de plantas y animales, muchos de ellos endémicos, cuyas poblaciones se

han visto reducidas por la degradación de su hábitat natural y posterior reemplazo por sistemas agrícolas convencionales (Castaño & Cano 1998).

MATERIALES Y MÉTODOS

Las herramientas utilizadas para la toma de datos fueron encuestas estructuradas, entrevistas abiertas y observación participante a las familias que dependen del recurso. Con la información obtenida en campo se elaboró una base de datos que permitió analizar la tendencia de cada variable evaluada.

FASE DE CAMPO

Las encuestas se diseñaron con la colaboración de La Fundación Natura Colombia. Se aplicaron 58 encuestas con un nivel confiabilidad del 95% y un margen de error del 5%. En Patios Altos se encuestaron 27 colectores de leña (principalmente mujeres encargadas de la cocina) o representantes de la familia en el momento de la encuesta, en Patios Bajos 13 y en Canadá 14. La población evaluada corresponde al 93% del tamaño de la muestra. Cuatro encuestas fueron tabuladas como No sabe/no responde (Ns/nr) y corresponden al 7% de la población muestreada. La encuesta propuesta incluyó las siguientes variables: principales especies utilizadas; fuentes, métodos, frecuencias y personas encargadas de la recolección del material leñoso; beneficios obtenidos por cada especie aprovechada y tamaño del núcleo familiar. Las encuestas se complementaron con entrevistas abiertas a personas halladas en caminos veredales, tiendas, escuelas y sitios de reunión a quienes se les preguntó sobre el presupuesto mensual de sostenimiento, estimación de la duración de un cilindro de gas de 33 libras según hábitos culinarios, valor de una carga de leña y principales fuentes de ingresos económicos. Puesto que los niños y las mujeres son los principales colectores de leña en la región evaluada, con ayuda de niños de la región se identificaron las principales especies utilizadas para leña.

Mediante observación participante se calculó el uso promedio de leña en 15 hogares consumidores con diferente número de miembros. En cada hogar se procedió a pesar la leña usada en un día para la cocción de tres y/o cuatro comidas (desayuno, rumbia, almuerzo y cena); los datos se promediaron

para obtener el consumo diario de leña por persona, el consumo anual por familia, el consumo por toda la población evaluada y el consumo de la población total de las tres veredas.

FASE DE LABORATORIO

Con la información capturada en campo se estimó media, mediana, moda, desviación estándar y se complementó con un análisis de frecuencia simple propuesto por Danniel (1998). Con estos datos se obtuvo una visión clara y cuantificable de los eventos registrados. La información se analizó con el programa Excel.

RESULTADOS

ESPECIES UTILIZADAS

Se reportan 21 plantas leñosas reconocidas y aprovechadas por la comunidad (Tabla 1), para la obtención de leña y madera. Siete especies están asociadas a bosque de roble, 12 son especies arbóreas y arbustivas nativas encontradas fuera de los bosques y relictos boscosos de la región y dos son especies exóticas.

CALIDAD DE ESPECIES PARA USO DOMÉSTICO

Según los encuestados las especies forestales se emplean de acuerdo al desempeño observado, por tradición o preferencias culturales. Frecuentemente se usan *Q. humboldtii* y *Baccharis latifolia* (Ruiz & Pav.). El uso de *Q. humboldtii* en la comunidad de Patios Altos, Patios Bajos y Canadá se debe principalmente a los beneficios obtenidos como combustible (más calor, menos humo y hollín) en comparación con otras especies exóticas como *Eucalyptus* sp. que produce hollín y emite gran cantidad de humo durante la combustión.

CONSUMO

Este corresponde a la necesidad energética para la cocción de tres o más comidas diarias; el gasto depende del número de miembros de la familia, de la presencia de trabajadores en la finca (jornaleros) y de los hábitos culinarios y frecuentemente ese consumo también incluye la preparación de alimentos para animales. Según datos obtenidos el gasto de

Tabla 1. Especies utilizadas para la obtención de leña en Patios Altos, Patios Bajos y Canadá.

Especies Asociadas a Bosque de Roble (<i>Quercus humboldtii</i>. Bonpl)			
Familia	Especie	Nombre local	Forma de vida
Clusiaceae	<i>Clusia multiflora</i> K (Kunth)	Gaque	Arbórea
Cunoniaceae	<i>Weinmannia pubescens</i> (Kunth).	Encenillo	Arbórea
Fagaceae	<i>Quercus humboldtii</i> (Bonpl.).	Roble	Arbórea
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i> (Diels)	Cedro Nogal	Arbórea
Lauraceae	<i>Aniba</i> sp.	Punte	Arbórea
Myricaceae	<i>Morella pubescens</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd) Wilbur	Laurel	Arbórea
Myrsinaceae	<i>Cybianthus iteoides</i> (Benth.) G. Agostini	Cucharo	Arbórea
Otras especies arbóreas y arbustivas nativas de la región			
Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Chilco	Arbustiva
Caprifoliaceae	<i>Viburnum</i> sp.	Garrocho	Arbórea
Clethraceae	<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav)	Auyamo	Arbórea
Grossulariaceae	<i>Escallonia paniculata</i> (Ruiz & Pav.) Roem & Schult.	Tobo	Arbórea
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.	Amarillo	Arbórea
Lauraceae	<i>Ocotea calophylla</i>	Gallinero	Arbórea
Melastomataceae	<i>Miconia theaezans</i> (Bonpl.) Gogn.	Tuno	Arbórea
Mimosaceae	<i>Inga fastuosa</i> (Jacq.) Willd	Guamo	Arbórea
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	Caucho	Arbórea
Myrtaceae	<i>Myrcianthes leucoxylla</i> (Ortega) Mc Vaug	Arrayán	Arbórea
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i> sp.	Eucalipto	Arbórea
Pinaceae	<i>Pinus</i> sp.	Pino	Arbórea
Rosaceae	<i>Hesperomeles glabrata</i> Kunth	Tabé	Arbustiva
Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i> L.	Aliso	Arbórea

leña diario por persona es 3.6 ± 1.35 kg (Tabla 1). El consumo promedio anual por familia de aproximadamente 5 miembros es de 6570 kg y el uso de leña por la población universo (54 familias) es de 354 780 kg/año. Éste aprovechamiento corresponde a especies arbóreas nativas (78.2%), arbustos nativos (12.4%) y plantas exóticas (9.3%) (Tabla 2).

FUENTES DE ABASTECIMIENTO

Los pobladores obtienen leña de bosques y potreros ubicados en terrenos propios o de familiares y de productos forestales recuperados como postes (reciclaje). Para las personas que no cuentan con el

recurso forestal la colectan de la vegetación leñosa dispersa en el espacio rural público (pequeñas masas boscosas diseminadas en los diversos caminos veredales) o la compran a vecinos a quienes se paga alrededor de \$10000 por carga de 8 a 10 arrobas. El árbol de mayor comercialización es *Eucalyptus* sp.; sin embargo, árboles caídos de *Q. humboldtii* también son vendidos.

FRECUENCIA Y MÉTODOS DE RECOLECCIÓN

El 53% de la población evaluada realiza la recolección todos los días a medida que se necesita,

Tabla 2. Caracterización del consumo promedio de leña.

Consumo	Kilogramos	Arrobas	Toneladas
Consumo por persona diario	3.6	0.29	0.0036
Consumo por persona anual	1314	105	1.3
Promedio consumo diario por familia	18	1.4	0.0014
Promedio consumo anual por familia	6570	525	6.5
Consumo población universo (54) familias	354.780	28.382	354.7

recogiendo o cortando ramas. La cantidad que se colecta varía según la exigencia energética, normalmente entre una y dos arrobas. El 5% recoge el material 2 veces por semana; se colectan ramas y troncos, se realiza en pequeños relictos boscosos dentro de la fincas y se recogen alrededor de 4 arrobas. Alrededor del 35% reúne la leña una vez por semana, se hace el aprovechamiento de árboles “secos”, practican también la recolección de troncos y poda de ramas grandes. Esta actividad se ejecuta en pequeños parches boscosos dentro de la finca o en bosques densos propios retirados de la vivienda. El 8% de las familias entrevistadas prefieren realizar el abastecimiento de leña para un mes o más. El método empleado es la tumba del árbol, se realiza dentro del bosque, la cantidad que se extrae es 3 o 4 cargas.

PERSONAS ENCARGADAS DE LA RECOLECCIÓN

Las actividades de abastecimiento de leña corresponden generalmente a las mujeres de la familia (principalmente madres), quienes están encargadas de la preparación de los alimentos. En las veredas estudiadas el mayor porcentaje de personas que recogen leña son mujeres (63%), seguida de los niños(as) (25%) y finalmente hombres y jóvenes adultos (12%).

USO DE ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS

Según los datos obtenidos, el porcentaje de encuestados que usa la leña como único combustible es 80%. Alrededor del 18% combinan o han combinado leña con otros sustitutos energéticos como GLP (Gas Licuado de Propano). Se observó que las familias que alternan leña con GLP, usan este último

sólo para preparar “ligerezas”, comidas y bebidas rápidas como huevos y tintos; para el resto de las preparaciones del día (desayuno, rumbia, almuerzo y comida) se utiliza únicamente leña. El 2% de la población usa únicamente GLP, básicamente por problemas de salud que le impiden aspirar el humo emitido por la leña durante la cocción de los alimentos

BENEFICIOS ECONÓMICOS OBTENIDOS

Para los habitantes del sector estudiado el uso de leña como combustible constituye un beneficio económico, pues para ellos comprar combustibles con los actuales precios invertirían hasta \$70000 mensuales de su exiguo presupuesto.

DISCUSIÓN

En las veredas estudiadas la fuente primordial de energía es la leña. El fácil acceso al recurso y el ahorro económico que representa, hacen de la biomasa leñosa el tipo de combustible más usado por los habitantes del sector. Se encontró que el consumo varía con la época del año (periodo seco o lluvioso). En Patios Altos, Patios Bajos y Canadá el uso promedio de leña por persona/día en época seca es de 3.6 kg mientras. Ocaña (2005), en la misma zona, durante la estación lluviosa observó que el gasto de leña por persona/día es de 2.9 kg; estos resultados concuerdan con los estudios realizados por Valderrama & Linares (2005), donde señalan que las épocas secas son las de mayor consumo y recolección, posiblemente porque la oferta o disponibilidad forestal aumenta durante esa época del año. Asimismo se observó que el gasto de leña esta relacionado con la franja altitudinal en la que se encuentra la región, estándares propuestos por Montalembert & Clement (1983), plantean que

el consumo anual de leña por persona en zonas por encima de 1800m de altitud en Latinoamérica se encuentra entre 1260 kg y 1610 kg. Este patrón de consumo coincide con el obtenido en las veredas estudiadas cuyo gasto promedio es de 1314 kg persona/año de los cuales el 91% está compuesto por especies forestales y arbustivas nativas que incluyen principalmente *Q. humboldtii*. Aunque la apropiación de leña, se realiza en diferentes lugares de la zona evaluada, la sumatoria de todas estas áreas de extracción genera un grave impacto ambiental a nivel regional.

El consumo de leña para uso doméstico, tanto para calefacción como para cocinar, es parte importante de la cultura de la población, la que posiblemente será difícil de modificar. Familias que se encuentran incluidas en el programa de ECOPETROL “GLP en el sector rural”, para masificar el consumo de energías comerciales en el sector rural, continúan cocinando algunas comidas del día con leña, posiblemente porque encender la estufa de leña significa no sólo la cocción de los alimentos sino también la calefacción de la casa. A su vez, las personas consideran que mantener la estufa prendida, es una señal para los vecinos que hay personas en la casa. Murcia *et al.* (1993), señala que las cocinas cumplen las funciones básicas de cocinar y calentar la casa, factores preponderantes en los hogares rurales evaluados.

La disponibilidad de productos forestales en tierras propias, comunales y en reservas forestales cercanas en la región evaluada otorga a los pobladores seguridad de aprovechamiento a largo plazo, situación que promueve el uso de leña en lugar de energías comerciales. De La Torre (2001), afirma que en Santander los niveles de consumo son altos pero no se presentan problemas de disponibilidad de material leñoso. Es justamente por esto que los lugareños no ven la razón para crear nuevos recursos forestales (e.g. plantar árboles, cuidar plántulas, entre otros). Además, el hecho que la sobrexplotación pueda finalmente conducir al agotamiento total de los recursos, puede parecer totalmente ajeno a su entorno o carecer por completo de importancia. Es por esto que se hace oportuno crear una conciencia local de escasez de recursos manifestada en la necesidad de

invertir mayor tiempo y esfuerzo para recoger leña, tener que pagar por el recurso o incluso reducirlo al cocinar; asimismo es indispensable que los habitantes reconozcan las funciones productoras de los bosques (*i.e.* productos forestales maderables y productos forestales no maderables), las funciones protectoras (protección de suelos, fauna, flora, cuencas, entre otros) y las funciones socio-económicas (ecoturismo), con el fin de evidenciar el valor de los bosques en la región.

CONCLUSIONES

Entre las principales especies aprovechadas para leña se encuentra *Q. humboldtii* debido que se encuentra al alcance de la mano (dentro de las mismas fincas) y es de uso múltiple (postes y leña).

El empleo de sólo leña y de leña alternada con gas es 98%, porcentaje que evidencia la dependencia de la comunidad por ese tipo de combustibles.

Las mujeres y los niños de la región evaluada se encuentran ampliamente vinculados con la recolección de leña, debido a que son quienes están encargados de las labores domésticas.

Las frecuencias y métodos de recolección del material leñoso están relacionados con la cantidad de material que se colecta y con las personas que la ejecutan. Cuando la actividad de recolección se realiza todos los días, es efectuada por mujeres y niños. La cantidad que se recoge varía entre 2 y 4 arrobas. Cuando la apropiación se realiza una vez al mes es hecha por hombres y jóvenes adultos de la familia, el material que se lleva a casa varía entre 3 y 4 cargas.

La apropiación de la leña se efectúa dentro de los predios o en los diversos caminos veredales. En algunos casos el material es comprado a personas que cuentan con el recurso.

La disponibilidad del recurso en las veredas genera entre los pobladores una sensación de tranquilidad a largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Benítez, M., M. Machado, J. Erazo, A. Aguilar, G. Campos, C. Durán, R. Aburto & Y. Chan- chan. 2000. Medio ambiente y desarrollo en regiones costeras e islas pequeñas. Una plataforma de acción para el manejo sostenible de los manglares de Fonseca. ICRW. Honduras. 34 p.

- Castaño, C. & M. Cano.** 1998. El sistema de parques nacionales naturales de Colombia. Unidad administrativa especial del sistema de parques nacionales naturales, Ministerio del Medio Ambiente de Colombia. Editorial Nomos. Bogotá. 498 p.
- Correa, G.** 2004. Uso de leña y carbón como energético. Magnitud de la deforestación y sostenibilidad. Editorial EDISSA. México. 19 p.
- Daniel, W.** 1996. Bioestadística base para el estudio de las ciencias de la salud. Editorial Limusa. México. 873 p.
- De la Torre, L.** 2001. Estudios de casos sobre combustibles forestales. FAO. 20 p.
- EOT. Esquema de Ordenamiento Territorial** 2001. Alcaldía de Encino-Santander Colombia.
- Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial** 1999. Criterios para la identificación y selección de áreas protegidas en los niveles regional y local. Bogotá.
- Montalbert, M & J. Clement.** 1983. Fuel wood supplies in the developing countries. Forestry department. FAO. Roma. 140 p.
- Ocaña, R.** 2005. Especies vegetales dendroenergéticas utilizadas por los pobladores de Encino-Santander. Fundación ProAves. Universidad Nacional. Bogotá. 50 p.
- Romero, J.** 1998. Comparación de los sistemas de producción (agrosistemas), en un gradiente altitudinal en el municipio de Encino-Santander. Departamento de Biología. Universidad Javeriana. Bogotá. 86 p.
- Solano, C.** 2000. Plan de manejo de la Reserva Biológica Cachalú y el Centro de Investigación en Desarrollo Sostenible. Fundación Natura. Bogotá.
- Valderrama, E & E. Linares.** 2005. Estudio etnobotánico de las especies vegetales utilizadas como leña en San José de Suaita. Acta Biológica Colombiana 10: 79-85.

