

CONOCIMIENTOS TRADICIONALES DENDRO-ENERGÉTICOS EN CUATRO COMUNIDADES RURALES DE PINAR DEL RÍO, CUBA

WOOD ENERGY TRADITIONAL KNOWLEDGE FOUR RURAL COMMUNITIES OF PINAR DEL RÍO, CUBA

DRA. C. KATIA MANZANARES-AYALA,¹ M. SC. MARIA A. GUYAT-DUPUY,¹ ING. DIGNA VELÁZQUEZ-VIERA,¹
M. SC. NOEMÍ MARTÍNEZ-VENTO² Y DR. C. JOSÉ A. BRAVO-IGLESIAS¹

¹Instituto de Investigaciones Agro-Forestales. Calle 174 no. 1723 e/ 17B y 17C, Siboney,
Playa, La Habana, Cuba, katia@forestales.co.cu

²Delegación CITMA, Viñales, Pinar del Río, Cuba

RESUMEN

La apropiación ilegal de productos forestales, y en particular de leña, es un problema invasivo de la población de los países tropicales que causa enormes daños y transformación del paisaje forestal a las comunidades rurales y a las economías nacionales. En particular, en la provincia de Pinar de Río este problema de apropiación libre de la madera en forma de madera rolliza, tablas y otros surtidos se presenta con notable incidencia por tratarse de la provincia de mayor cubierta forestal en el país. El objetivo del trabajo es identificar la utilización de las especies arbóreas como recurso energético en cuatro comunidades de Pinar del Río: La Majagua, Los Jazmines, San Vicente y Quemados. Se emplearon las técnicas de etnobotánica para la identificación de las diferentes especies maderables a través del levantamiento de entrevistas abiertas, y se consultaron con las muestras de la Xiloteca de la Estación Experimental de Viñales para realizar esa clasificación antropocéntrica dentro de la colección. Se identificaron 36 especies arbóreas distribuidas en 27 familias botánicas y 34 géneros. Se encontró que la familia Mirtáceas es la mayoritariamente consumidas por la población para uso doméstico dendroenergético.

Palabras claves: *energía, leña, especies forestales, colecciones, etnobotánica*

ABSTRACT

The illegal appropriation of forest products and in particular of firewood it is an invasion problem of the population of the tropical countries that causes enormous damages and transformation of the forest landscape, to the rural communities and the national economies. In particular at Pinar de Río province this appropriation problem free of the wood in plump wooden form, charts and other selections, is presented with remarkable incidence to be the county of more forest cover in the country. The objective of the work is to identify the use of the wood species as energy resource in four communities of Pinar del Río: La Majagua, Los Jazmines, San Vicente and Quemados. The ethnobotanic techniques were used for the identification of the different wood species through the rising of open interviews and they were consulted with the samples of the Xyloteca of the Experimental Station of Viñales to carry out that anthropocentric classification inside the collection. It was identified 36 wood species distributed in 27 botanical families and 34 generics. Myrtaceae family was found as the most part the consumed by the population for use domestic dendroenergetic.

Key words: *energy, firewood, forest species, collects ethnobotanic*

INTRODUCCIÓN

Entre todos los problemas globales que debe enfrentar la humanidad en el siglo XXI se destaca

la dependencia de la matriz energética mundial de fuentes no renovables y muy contaminantes,

lo que constituye uno de los desafíos más importantes a solucionar en el contexto actual. La diversidad de servicios que ofrecen los bosques incluye la mejor calidad del agua, prevención de la erosión del suelo, regulación de precipitaciones, suministro de alimentos, madera y energía, así como una rica reserva de biodiversidad y belleza escénica para las comunidades. La apropiación ilegal de productos forestales, y en particular de leña, es un problema invasivo de la población de los países tropicales que causa enormes daños a las economías nacionales y transformación del paisaje forestal de las comunidades rurales. En el caso de nuestro país, se presenta esta situación en algunas comunidades locales a pesar de los beneficios de la revolución energética, debido a la costumbre arraigada de la población de utilizar leña para la cocción de alimentos. Ante el alza de los delitos asociados a la apropiación libre de la madera, y por ser la provincia de Pinar del Río la de mayor superficie boscosa en el país, el cuerpo de Guardabosques intensifica acciones para la vigilancia y protección de los recursos naturales, donde se registran las principales incidencias concentradas en las zonas montañosas de La Palma, Minas de Matahambre, un segmento de Guanahacabibes y Sandino. Por otra parte, el conocimiento tradicional de los pueblos en cuanto a diferentes saberes, como el uso de los combustibles a base de madera, forma parte del patrimonio cultural de la sociología comunitaria, y es importante rescatarlo para elevar la percepción de los actores sociales sobre el cuidado de medio ambiente. El objetivo del trabajo es identificar la utilización de las especies arbóreas como recurso energético en cuatro comunidades de Pinar del Río: La Majagua, Los Jazmines, San Vicente y Quemados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para este estudio se utilizaron los datos recogidos a través de visitas a las localidades seleccionadas, las respuestas a cuestionarios completados por los entrevistados y otras fuentes secundarias como los informes técnicos disponibles.

Revisión documental

Se realizó una búsqueda de material bibliográfico para la conformación de los antecedentes del

trabajo, especialmente en lo referido a desarrollo local participativo y técnicas etnobotánicas para recuperación de información. Se identificaron las especies maderables mediante la consulta con diccionarios botánicos, tratados de taxonomía vegetal y la observación con el Herbarium de la sede y la Xiloteca de la Estación Experimental de Viñales.

Recorrido por las áreas de estudio. Se realizó un recorrido por las cuatro comunidades para seleccionar los domicilios que se tomarían como punto de referencia para la investigación. Las comunidades de Pinar del Río se distribuyeron en dos municipios: Viñales –La Majagua y Los Jazmines– y Minas de Matahambre –Rancho San Vicente y Quemados–. Se realizaron largas caminatas por las cuatro comunidades, y en especial por la Estación Experimental de Viñales para seleccionar el marco de ejecución del trabajo referido a la selección de los informantes claves de los interrogatorios, para conseguir que primara en los encuentros con la familia un clima de confianza, respeto, ética y apoyo para la entrevista.

Preparación de las entrevistas abiertas. Se utilizó el método de encuesta etnobotánica basado en entrevistas abiertas mediante la técnica de diálogo directo individual como agente emisor. Se realizaron 24 visitas domiciliarias a un total de 150 personas.

Evaluación de la diversidad

La diversidad alfa se estimó mediante la riqueza bioenergética descrita como el número de especies en cada comunidad, que es considerada el indicador más importante de la diversidad. Para determinar la similitud florística entre las diferentes localidades de acuerdo con los consumos dendro-energéticos, se realizó el análisis de conglomerados jerárquicos mediante la medida de similitud de Sorensen (diversidad Beta).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización de la población

La individualización del componente social registró que la población interrogada para el estudio presenta edades comprendidas entre 20-75 años. La muestra está compuesta por amas de casa, trabajadores, estudiantes y jubilados.

Los escenarios evaluados se caracterizan por formaciones vegetales de bosques de pino-en-

cino (*Fig. 1*), de galería y semicaducifolio sobre suelo calizo.



Figura 1. Comunidad La Majagua, cercana a la Estación Experimental de Viñales.

Evaluación de las maderas dendro-energéticas

El conocimiento tradicional se basa en una larga experiencia histórica, en el entendimiento profundo de la dinámica de los ecosistemas forestales y puede clasificarse en tres categorías: diversidad del paisaje, biodiversidad, uso de recursos y gobernanza tradicional [Tongkel *et al.*, 2013]. Se reseña el número total de especies dendro-energéticas declaradas por los usuarios de las cuatro comunidades inventariadas de acuerdo con el beneficio de recursos eco-sistémicos de provisión de materias primas (*Tabla 1*). Se identificaron 36 especies arbóreas distribuidas en 27 familias botánicas y 34 géneros. Se observa que las especies pomarrosa (*Syzygium jambos* (L.) Alston), encino (*Quercus oliodes* A. Rich) y macurijes (*Matayba apetala* (Radilk)) comparten ocurrencia en las cuatro comunidades (*Tabla 2*), mientras que el eucalipto (*Eucalyptus saligna* Sm.) y el marabú (*Dichrostachys cinerea* (L.) Wight et Arn) se advierte presencia en tres localidades: La Majagua, Quemados y San Vicente. Aproximadamente un 50 % de las especies representadas en una riqueza de 18 taxones se localizan preferiblemente en un solo terri-

torio (Quemados). Esta situación revela que la existencia de los árboles maderables con fines energéticos no se presenta abundante en todos los escenarios debido a las acciones antrópicas de los diferentes sitios y otras perturbaciones naturales como los eventos meteorológicos, las plagas y los incendios. Según Arcia (2005), la extracción de madera de valor económico para la obtención de varas, postes de cerca y otros productos del bosque como la leña para combustible es bastante elevada en los bosques tropicales de la región. Las comunidades con grupos taxonómicos representados en los cuatro escenarios son las familias Fagáceas, Mirtáceas y Sapindáceas, respectivamente. Las entrevistas revelaron una amplia riqueza de especies maderables empleadas por los pobladores, representadas en la comunidad San Vicente, Quemados y Los Jazmines, localidades que declaran sus habitantes abastecerse de 16, 18 y 12 taxones diferentes para uso como combustible con fines domésticos (*Fig. 2*). Se observa que la mayoría de las especies con consumo bioenergético están contempladas en la Xiloteca de la Estación Agro-Forestal de Viñales, que están representados sus códigos en la *Tabla 1*.

TABLA 1**Variables taxonómicas de especies energéticas declaradas por la población**

No.	Nombre vulgar	Nombre científico	Familia	Cód. Xiloteca
1	Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill. var. Americana	Laurácea	168
2	Almácigo	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sargent	Burserácea	66C
3	Ayúa	<i>Xanthoxylum martinicense</i> (Lam) D.C.	Rutacea	356
4	Casuarina	<i>Casuarina equisetifolia</i> Forst.	Casuarinacea	74
5	Copey	<i>Clusia rosea</i> Jacq.	Clusiaceae	86
6	Dagame	<i>Calycophyllum candidissimum</i> (Vahl.) D.C.	Rubiaceae	368
7	Encino	<i>Quercus cubana</i> A. Rich.	Fagaceae	146
8	Eucalipto	<i>Eucalyptus saligna</i> Sm.	Mirtacea	277
9	Guana blanca	<i>Hildegardia cubensis</i> (Urb.) Kostermans	Sterculiaceae	403
10	Guara	<i>Cupania macrophylla</i> A. Rich.	Sapindacea	457
11	Guásima	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Sterculiaceae	401
12	Guao prieto	<i>Comocladia dentata</i> (Jacq.)	Anardiaceae	2
13	Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtacea	273
14	Guairaje	<i>Eugenia buxifolia</i> (Sw.) Willd.	Mirtaceae	271
15	Güira	<i>Crescentia cujete</i> L.	Bignonacea	39
16	Hicaco dulce	<i>Chrysobalananus icaco</i> L.	Chrysobalanacea	382
17	Incienso	<i>Proptum fragans</i> (Rose) Urb.	Burserácea	–
18	Jocuma	<i>Mastichodendron foetidissimum</i> (Jack.) Cronquist	Sapoptacea	441
19	Macurije	<i>Matayba eutona</i> (Macf.) Radlk.	Sapindaceae	456
20	Majagua	<i>Tilipariti tiliaceum</i> (L.) Fryxell.	Malvácea	269
21	Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiácea	4
22	Marabú	<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight et Arn.	Mimosaceae	216
23	Ocuje	<i>Calophyllum antillanum</i> (Britt) Standl.	Clusiaceae	87
24	Palma	<i>Rystonea regia</i> (H.B.K.) O.F. Cook	Aracaceae	–
25	Peralejo	<i>Byrsonima coracae</i> (Sw.) Ndz.	Malpighiaceae	256
26	Pino macho	<i>Pinus caribaea</i> Morelet	Pinacea	321
27	Pino hembra	<i>Pinus tropicalis</i> Morelet	Pinacea	322
28	Piñón florido	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	Fabaceae	195
29	Pomarrosa	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Mirtacea	275
30	Teca	<i>Tectona grandis</i> L. f.	Verbenácea	498
31	Tengue	<i>Poeppigia procera</i> Prest.	Caesalpinacea	209
32	Yagruma	<i>Cecropia peltata</i> L.	Moracea	240
33	Yamagua	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Meliaceae	291
34	Yana	<i>Conocarpus erectus</i> L.	Combretacea	92
35	Yanilla	<i>Cyrilla antillana</i> Michx	Cyriliaceae	–
36	Varia	<i>Gerascanthus gerascanthoides</i> (H.B.K.) Borh.	Boraginacea	56

Percepción ambiental de la población

Se observó que la población utiliza frecuentemente cualquier especie a su alcance para cocinar, y emplea ejemplares valiosos como teca (*Tectona grandis* L.), majagua (*Hibiscus tiliaceum*), jocuma (*Mastichodendron foetidissimum*) y el dagame (*Calycophyllum candidissimum*), que pueden utilizarse para otras soluciones como carpintería, ebanistería, revestimiento de paredes, artesanías, elementos de construcción y

otros dada la calidad de la madera [Ibáñez et al., 2000]. En tres de las comunidades estudiadas –La Majagua, San Vicente y Quemados– se identificó la utilización del marabú (*Dichrostachys cinerea*) para uso doméstico, porque esta taxa presenta muy buen encendido y una braza de calidad para cocinar [Manzanares et al., 2008], lo cual ha favorecido el desarrollo del proyecto internacional titulado Biomasa Marabú, un

desafío para producir energía en Cuba [Padrón, 2013]. En el sitio de Los Jazmines se comprobó la utilización de casuarina (*Casuarina equisetifolia*) por sus propiedades del carbón obtenido y su alto poder calórico [Guyat, 2010]. Se conoce que las dos especies están categorizadas como exóticas [Betancourt, 2000], lo que significa que su consumo es una medida de atenuación de la extensión progresiva de este fenómeno en el paisaje de la

localidad, que puede competir con las especies nativas. Esta situación se debe a la preferencia de la población por la cocción de alimentos como las viandas, así como la herbidura de la ropa blanca con leña para economizar las tarifas de la electricidad, lo cual sugiere una responsabilidad de prospección *in situ* importante mediante actividades de educación ambiental para controlar esas prácticas no sostenibles del recurso.

TABLA 2**Riqueza de especies dendro-energéticas en los cuatro escenarios**

No.	Especies	La Majagua	San Vicente	Quemados	Los Jazmines	Total frecuencia
1	Aguacate	0	0	1	0	1
2	Almácigo	1	0	0	0	1
3	Ayúa	0	0	1	1	2
4	Casuarina	0	0	0	1	1
5	Copey	0	0	0	1	1
6	Dagame	0	0	1	0	1
7	Encino	1	1	1	1	4
8	Eucalipto	1	1	1	0	3
9	Guana	0	1	0	0	1
10	Guara	0	0	1	0	1
11	Guásima	0	1	1	0	2
12	Guao prieto	0	0	1	0	1
13	Guayaba	0	0	0	1	1
14	Guairaje	0	0	1	0	1
15	Güira	0	0	1	0	1
16	Hicaco dulce	0	0	0	1	1
17	Incienso	0	1	0	0	1
18	Jocuma	0	1	0	0	1
19	Macurijes	1	1	1	1	4
20	Majagua	0	1	0	0	1
21	Mango	0	0	1	0	1
22	Marabú	1	1	1	0	3
23	Ocuje	0	1	0	0	1
24	Palma	0	0	1	1	2
25	Peralejo	0	0	0	1	1
26	Pino macho	1	1	0	0	2
27	Pino hembra	1	1	0	0	2
28	Piñón florido	0	0	0	1	1
29	Pomarrosa	1	1	1	1	4
30	Teca	0	1	0	0	1
31	Tengue	0	1	1	0	2
32	Yagruma	0	1	0	0	1
33	Yamagua	0	0	1	0	1
34	Yana	1	0	0	0	1
35	Yanilla	0	0	0	1	1
36	Varía	0	0	1	0	1
Total	Riqueza (S)	9	16	18	12	

Por otra parte, algunos árboles y las hierbas son una fuente de energía que virtualmente no aporta contenidos de carbono extra a la atmósfera, en el sentido de que la cantidad de dióxido de carbono que emiten durante su combustión es la misma que absorbieron del aire mediante la fotosíntesis durante su crecimiento [Boletín Forestal, 2011]. Se advierte utilización de frutales como la guayaba (*Psidium guajava*), el mango (*Mangifera indica*) y el aguacate (*Persea americana*), necesarios para la seguridad alimentaria por sus altos niveles de vitaminas, ya que se ha demostrado que los productos verdes superan ampliamente a los convencionales en calidad, tanto nutritiva como organoléptica, y significa una garantía de alimento futuro de las generaciones venideras [Boletín de Novedades, 2011]; además, emplean el eucalipto (*Eucalyptus saligna* Sw.), especie recomendada para postes de servicio público [Sosa et al., 2009], y su follaje es apreciado por sus aceites esenciales de extensivo uso en la industria de jabonería, perfumería y cosméticos, así como los taninos de la corteza del árbol pueden brindar materias primas para la curtición de pieles. En particular, los azúcares solubles de la corteza del eucalipto, como la glucosa, la fructosa y la sacarosa fermentan en contacto con levaduras y producen etanol. «La industria de la celulosa desecha mensualmente una gran cantidad de este residuo. Cada tonelada puede generar 200 kg de azúcares, volumen suficiente para producir 100 L de etanol», y «rompiendo la estructura de la celulosa se podrán conseguir 94 L de biocombustible adicionales», explicó el químico Juliano Bragatto, responsable del proyecto referido en Boletín Forestal (2011). Estos estudios de casos descritos anteriormente argumentan la magnitud de las pérdidas en que las actividades antrópicas sacrifican el aprovechamiento de la biomasa forestal, en particular de los productos forestales no maderables. Según García (2013), los productos maderables empleados con mayor frecuencia en el trasiego ilegal de la provincia son el cedro (*Cedrela odorata*), caoba (*Swietenia mahagoni*), majagua (*Tiliparitis elatum*), ocuje (*Calophyllum antillanum*) y pino (*Pinus caribaea* y *P. tropicalis*), de los cuales las tres últimas especies son declaradas por los pobladores.

Extracción de leña

Esta actividad se realiza por recolección propia, y se caracteriza por ejecutarse en orden

decreciente con la participación de hombres, adolescentes de ambos sexos y mujeres.

Se efectúa para autoconsumo familiar y se realiza fundamentalmente utilizando hacha, machete, cuchillo y rara vez motosierra. Las distancias que se recorren para su obtención varían de 1-15 km como promedio. Se traslada por tracción animal, con carretas y/o bicicletas, y se almacena en la casa. En este sentido, la biomasa es húmeda y voluminosa, su transporte es relativamente caro y resulta difícil almacenarla durante largos períodos de tiempo sin que se vuelva mohosa [Boletín Forestal, 2011].

Relaciones de afinidad florística entre las cuatro comunidades

Como resultado del análisis de clúster se obtuvo un dendograma, y según este diagrama se consiguen tres agrupamientos principales, de los cuales el tercero es el más numeroso porque consta de 21 especies (Fig. 2).

Este grupo corresponde a la formación vegetal semicaducifolia sobre suelo calizo, donde están enclavadas las comunidades de Quemados y San Vicente, escenarios que cuentan con mayor riqueza florística. Estas dos comunidades son altamente vulnerables, ya que presentan las más altas riquezas de consumo de bioenergía, que compromete el abastecimiento de otros servicios ecosistémicos de provisión de recursos naturales como los hídricos, alimentos, control de la erosión, regulación climática y culturales [Gómez Valenzuela et al., 2014]. Los conjuntos con menor fragilidad son el primero y segundo, respectivamente, constituido por las comunidades de La Majagua y Los Jazmines, esta última localidad situada muy cercana al Parque Nacional de Viñales con bosques de pino-encino [Melgarejo, 2009], que contemplan menores especies abastecidas por la población.

Medidas de educación ambiental

Con el propósito de frenar la pérdida de importantes poblaciones de especies endémicas y amenazadas, se conforma el plan de medidas de especies usadas para combustibles ecológicos. La pérdida de biodiversidad tiene importantes consecuencias en la capacidad productiva del recurso forestal y el mantenimiento de estos bienes y servicios eco-sistémicos [Tompson, 2010]. Se observa que el consumo por la población de numerosos taxones de interés económico y con-

servacionista, tales como jocuma (*Mastichodendrom foetidissimum* (Jack.) Cronquist); dagame (*Calycophyllum candidissimum* (Vahl.) D.C.) y guana (*Hildegardia cubensi* Urb. Kosterman), entre otras, que en su mayoría son especies nativas y protegidas por la ley forestal [Álvarez *et al.*, 2006], lo cual sugiere realizar acciones de concientización a la población para atenuar estas prácticas no protectoras de la diversidad forestal del entorno. Se proponen actividades dirigidas a la educación ambiental a edades

tempranas mediante la socialización de la Xiloteca de la Estación Experimental de Viñales, la cual contiene la mayoría de las especies dendro-energéticas declaradas por la población. En 2011 se realizaron varias actividades de este tipo en el círculo de interés de la escuela Floro Pérez, de la localidad La Majagua, donde se identificaron en la colección de maderas las especies dendro-energéticas más utilizadas por los pobladores como una actividad participativa con los escolares y los maestros.

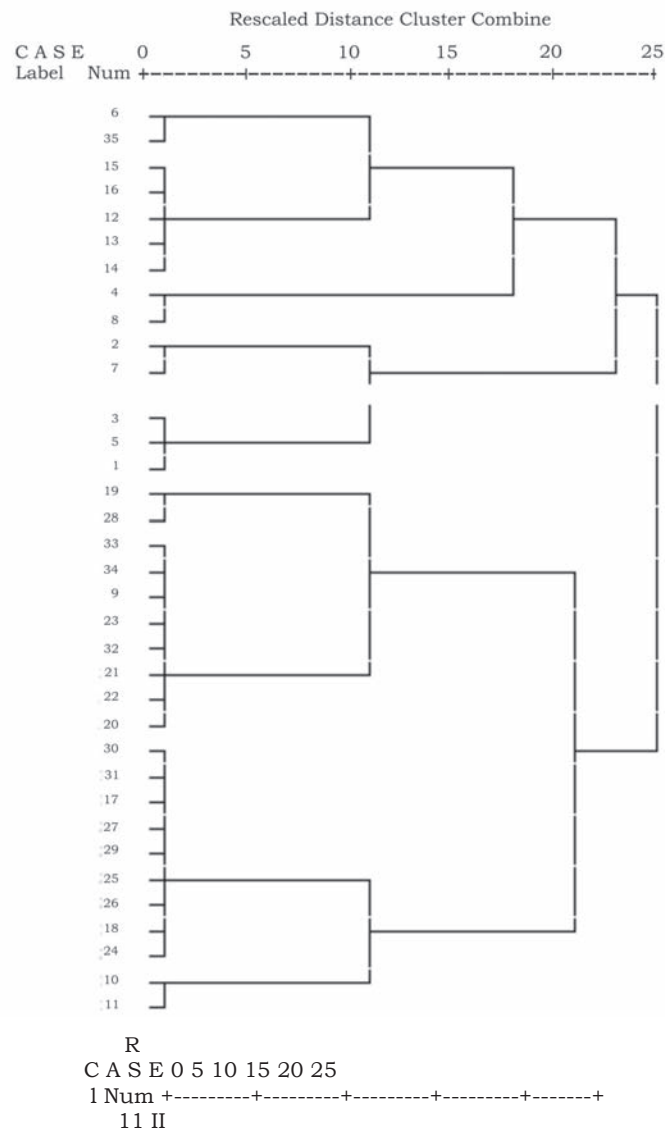


Figura 2. Dendrograma de similitud florística entre las comunidades.

CONCLUSIONES

- Se comprobó que la leña continúa siendo el combustible utilizado con preferencia por la población para la cocción de alimentos en los escenarios evaluados, como complemento de los beneficios del programa de la revolución energética.
- Se observó una elevada cultura popular en especies dendro-energéticas como parte de

los conocimientos tradicionales, hábitos y costumbres de las comunidades distribuidas en 36 especies maderables, 27 familias botánicas y 34 géneros.

- Las comunidades Quemados y San Vicente se distinguen como las localidades más vulnerables, ya que reportan mayor riqueza de especies consumidas por la población para fines energéticos, por lo requiere fortalecer los programas de educación ambiental.

BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ, A., CASTILLO, E., HECHAVARRÍA, O. 2006. *Especies protegidas por la ley forestal*, La Habana, Instituto de Investigaciones Forestales, 252 pp.
- ARCIA, D. 2005. «Caracterización socio-económica del entorno de la reserva forestal El Montuoso». En: C. Ganibaedi (Ed.) *Diversidad biológica y servicios ambientales de los fragmentos de bosques en la reserva Forestal El Montuoso*, Panamá, pp: 29-37
- BETANCOURT, A. 2000. *Árboles maderables exóticos de Cuba*, La Habana, Ed. Científico-Técnica, Instituto Cubano del Libro, 352 pp.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRO-FORESTALES (INAF). 2011. «Los alimentos ecológicos son la mejor opción para la salud de las personas y del planeta», La Habana, Centro de Documentación del Instituto de Investigaciones Agro-Forestales (INAF), enero 2(3), 10 pp.
- GARCÍA, M. 2013. «Enfrentan trasiego de madera», *Juventud Rebelde* (CU), 10 pp.
- GÓMEZ VALENZUELA, V.; BONILLA, S.; ALPÍZAR, F. 2014. Valoración económica del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de la República Dominicana. Simposio Experiencias en la gestión de servicios ecosistémicos de la República Dominicana. Santo Domingo. Consorcio Ambiental Dominicano. 59 p.
- GUYAT, M. A. 2010. «Listado del poder calórico de 20 especies energéticas de la Xiloteca» La Habana, Informe de salida Proyecto DB 27. Habana. Dpto. TPN- 5 pp.
- IBÁÑEZ, A., MANZANARES, K., SOSA, M. 2000. *Compendio de 56 especies cubanas y de otras regiones tropicales* En CD/ Habana/: Instituto de Investigaciones Forestales, 150 pp.
- MANZANARES, K. ET AL. 2008. «Caracterización y alternativas de uso de la especie (*Dichrostachys cinerea* (L.) Wight et Arm. (marabú)», *Revista Forestal Baracoa* (CU) 27(1): 3-12.
- MELGAREJO, P. 2009. «Efecto de la antropización sobre la conservación de los bosques semidecíduos y pino-encino del Parque Nacional de Viñales», 50 h. Trabajo de Diploma (en opción al título de Ingeniero Forestal), Universidad de Pinar del Río.
- SOSA, C.; VELÁSQUEZ, D.; MANZANARES, K. 2009. «Sustitución de los postes de hormigón y pino por eucaliptos», Memorias Taller de Protección de la Madera, IRG, Costa Rica, 15 pp.
- PADRÓN, R. 2013. Comunicación personal. Jefe de proyecto Biomasa Marabú.
- TOMPSON, I. 2010. «La trascendencia de la resiliencia», *Actualidad Forestal* (JP) 18(1):16-18.
- TONGEL, F.; LASIMBANG, C.; CHING, P. 2013. «El conocimiento tradicional y la ordenación forestal sostenible: la experiencia de Malasia», revista *Unasylva* (IT) 240(64): 41-49.

Reseña curricular

Autora principal: Katia Manzanares Ayala

Doctora en Ciencias Forestales, investigadora auxiliar, profesora instructora de la Universidad de las Artes, ha sido oponente de varias tesis doctorales del Tribunal de Ciencias Forestales y de Maestría del Programa de Agricultura Urbana. Forma parte del Colectivo de Autores del libro *Bosques de Cuba*. Ha dirigido diferentes proyectos de investigación en el Grupo de Productos Forestales. Recibió premios de organismos en 2007-2009 y varios reconocimientos en el Fórum de Ciencia y Técnica. Ha participado en eventos nacionales e internacionales.