



ARTÍCULO

Caracterización de los Productos Forestales No Maderables del bosque seco tropical asociado a las comunidades del Caribe colombiano

Diana Carolina Sarmiento Bernal¹, Lorena Patricia Espitia Palencia^{1*} y Rene López Camacho²

Recibido: 28 de junio de 2016

Recibido después de la revisión: 13 de junio de 2017

Aceptado: 13 de noviembre de 2017

Disponible en línea en <http://www.ufrgs.br/scerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/3761>

RESUMEN: (Caracterización de los Productos Forestales No Maderables del bosque seco tropical asociado a las comunidades del Caribe colombiano). El Bosque Seco Tropical (Bs-T) es uno de los ecosistemas más amenazado del trópico por influencia humana como la minería, expansión de la frontera agropecuaria y urbana. Este ecosistema es importante económica y socialmente al generar bienes y servicios ambientales, como son los Productos Forestales No Maderables -PFNM-. Con base en muestreos focales, encuestas no dirigidas y talleres se caracterizó el uso de las especies vegetales como -PFNM-, su forma de uso y partes usadas en relación con la edad del informante, así como la identificación de especies prioritarias. Fueron registradas 149 especies en 142 géneros y 61 familias botánicas, siendo la familia Fabaceae la más rica en especies. Los géneros con el mayor número de especies fueron *Bignonia*, *Handroanthus*, *Vachellia*, *Caesalpinia*, *Melicoccus* y *Senna*. La categoría de uso con mayor número de especies fue medicinal, seguida por leña y alimento. Las especies medicinales se emplean principalmente para el dolor (de cabeza, muscular o dental), inflamación, heridas/cortes, quemaduras y para enfermedades del sistema respiratorio. Las partes de las plantas más usadas fueron: hojas, ramas y frutos cuyo hábito más representativo fue el arbóreo. Existe una alta correlación entre el número de especies reportadas y la edad del entrevistado (Correlación de Spearman $\rho=0,86$). Además, se identificaron 15 especies que deben ser priorizadas en la implementación de cadenas productivas y programas de reforestación. Este estudio recomienda la implementación de bancos forrajeros, estudios que permitan un aprovechamiento sostenible de especies usadas para leña e investigación de especies vegetales con propiedades antifúngicas.

Palabras claves: Non Timber Forest Product (NTFP), Plantas medicinales, leña-carbón, plantas útiles, restauración.

ABSTRACT: (Description of Non-Timber Forest Products from the dry tropical forest associated to communities from the Colombian Caribbean) The tropical dry forest is currently one of the most threatened ecosystems in the tropics due to anthropogenic processes such as mining, urbanization, and expansion of agricultural and livestock productions. This type of ecosystem is of great economic and social importance as it generates environmental goods and services, such as Non-Timber Forest Products (NTFPs). Based on focal samplings, surveys and workshops, usage and spotlighting of plant species was determined. We found 149 species (5 exotics, 2 naturalized, 142 native) from 142 genera and 61 botanical families, of which Fabaceae was the richest. The most species-rich genera were *Bignonia*, *Handroanthus*, *Vachellia*, *Caesalpinia*, *Melicoccus*, and *Senna*. The use class with largest number of species was medicinal, followed by firewood and food; while the most representative habitat was arboreal. Medicinal species are mainly used as painkillers (headache, muscle ache or dental ache), or to treat inflammation, wounds/cuts, burns and respiratory-system diseases. Leaves, branches and fruits are the most used plant parts. This study showed a high correlation between the number of reported species and the age of interviewed people (Spearman Correlation $\rho=0.86$). We also identified 15 species that should be prioritized in the implementations of reforestation programs as well as production chains. Furthermore, we recommend the implementation of fodder banks, the performance of research on species with antifungal properties and of studies that would allow for a sustainable use of firewood species.

Keywords: NTFP, medicinal plants, firewood-carbon, useful plants, restoration.

INTRODUCCIÓN

El Bosque Seco Tropical (Bs-T) con temperatura media anual superior a 17°C, presenta uno o dos periodos marcados de sequía y uno de fuertes lluvias (IAvH 1998, Rodríguez *et al.* 2012, Pizano & García 2014) albergando plantas y animales endémicos, así como numerosas poblaciones humanas. Este ecosistema está siendo alterado y transformado por actividades antrópicas como la minería, la expansión agropecuaria y urbana convirtiéndolos en uno de los ecosistemas más amenazados (Murphy & Lugo 1986, Janzen 1998, Pizano & García 2014). En Colombia, el Bs-T se localiza en la región Caribe, en los valles interandinos de los Ríos Cauca y Magdalena, en

la Región NorAndina, Santander y Norte de Santander, en los valles de los Ríos Dagua y Patía y en piedemonte llanero (IAvH 1998, Ruiz Linares & Fandiño Orozco 2009, Pennington 2012, Pizano & García 2014)

El Bs-T proporciona bienes y servicios ambientales (MADS 2008, Balvanera *et al.* 2012, Farley 2012), como los servicios de provisión (Reid *et al.* 2005; Balvanera *et al.* 2012), en los que se incluyen los Productos Forestales No Maderables (PFNM). Estos son considerados como toda materia biológica proveniente de plantas vasculares distintos a la madera, como estructuras vegetativas (bulbos, hojas, raíces), frutos, semillas, cortezas, fibras, resinas, palmeras, pastos, así como la leña (Heubach

1. Proyecto curricular de Ingeniería Forestal, Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia.

2. Grupo Uso y Conservación de la Diversidad Forestal. Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia.

* Autor de contacto. E-mail: lorenaespitiap@gmail.com

et al. 2011), los cuales contribuyen al desarrollo de las comunidades locales y al uso de los recursos de manera sostenible (Tapia-Tapia & Reyes Chilpa 2008)

Los PFM son usados principalmente como alimento, refugio, fibras, indumentos, utensilios, resinas, gomas, energía, artefactos culturales/espirituales y con fines medicinales, principalmente por poblaciones rurales con bajos recursos económicos (FAO 2002). Su uso y reconocimiento pueden influir en políticas alimenticias y de desarrollo social, ayudando así en programas y mercados de productos obtenidos sosteniblemente de los bosques, debido a que proporcionan múltiples beneficios a las comunidades a nivel económico (López Camacho 2008).

El conocimiento del uso y la importancia de los PFM del Bs-T en diferentes comunidades en el país es escasa, haciendo que su identificación y registro aporte elementos sobre la composición y estructura de estos bosques, así como su función en el marco de los bienes y servicios que provee a las comunidades. Esta información resulta en una base de conocimientos que puede contribuir al manejo y conservación de los recursos vegetales de este ecosistema altamente amenazado (FAO 2002, Shackleton & Pandey 2014).

El presente estudio caracteriza los usos de las especies vegetales proveedoras de PFM, en categorías de uso y su importancia, registrando su forma de uso, y partes usadas. Se realizó una comparación entre el conocimiento de los habitantes considerados como sabedores de tres municipios del Caribe colombiano asociados al Bs-T, teniendo en cuenta la edad y actividad económica y/o social de los entrevistados. A partir de los resultados ob-

tenidos fueron definidas especies prioritarias como base para programas de manejo sostenible de las mismas, así como la implementación de cadenas productivas acompañado de programas de propagación y restauración del bosque seco.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El Caribe Colombiano se localiza en el norte de Colombia; comprende una extensión de 132.270,5 km² equivalente al 11,6% del territorio nacional continental. El Bs-T del Caribe posee la mejor condición de remanencia, ya que el 55% de estos bosques son áreas de bosque natural (Pizano & García 2014)

El presente estudio se realizó en siete (7) veredas de tres municipios: En el Municipio de Piojó, corregimiento de Hibacharo (Atlántico), en la Reserva Forestal Protectora El Palomar, el Cerro La Vieja y en las veredas Guaybana, y Macondal, Este municipio presenta una fuerte tendencia a la transformación a pasturas para ganadería y aprovechamiento de especies vegetales para la elaboración de leña. También en el municipio de San Juan de Nepomuceno (Bolívar) y límites con el municipio de San Jacinto (Bolívar); en las veredas de Páramo, Loro, Pintura, Raicero y Media luna; cuya principal actividad económica es la elaboración de miel y en el municipio de Barrancas (Guajira), resguardo Zahino, cuya actividad económica más representativa es la ganadería extensiva de caprinos (Fig. 1).

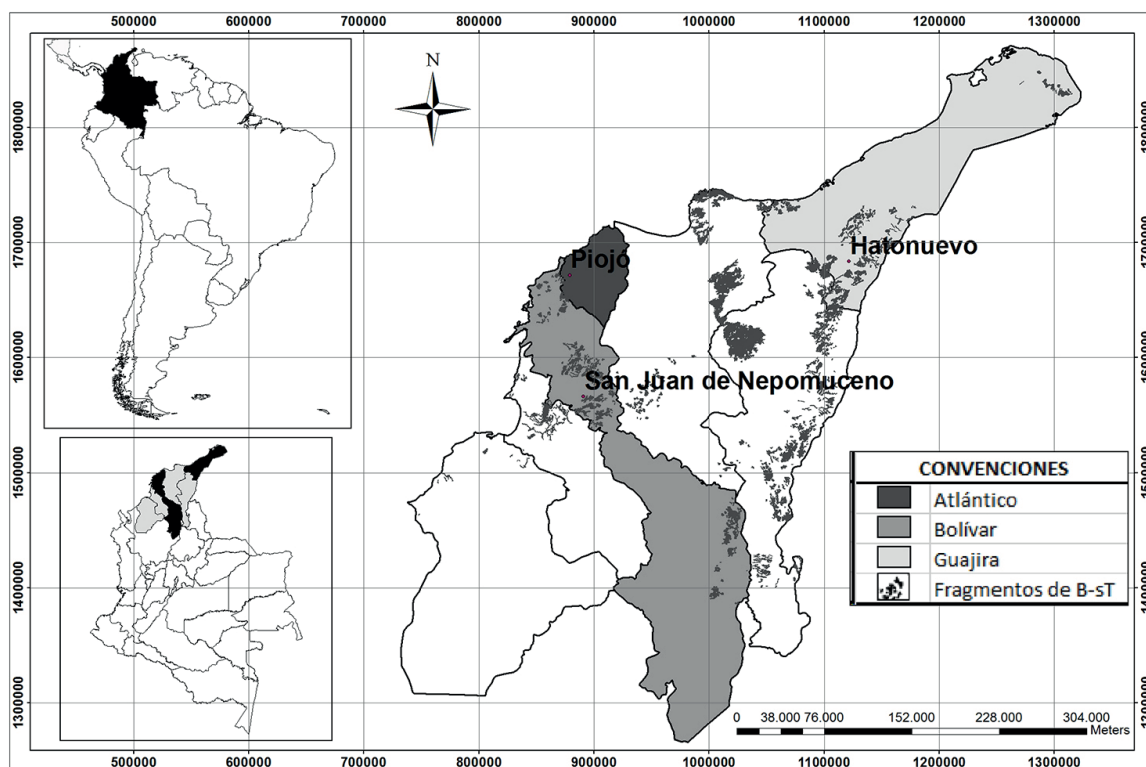


Figura 1. Localización general del área de estudio.

Métodos

Este trabajo se focalizó en sabedores, que fueron identificados en el Programa Paisajes de Conservación (PPC) del Fondo Patrimonio Natural (2013-2015) cuyo foco fue el mejoramiento en las condiciones de vida a través de la implantación de sistemas productivos para la conservación y uso sostenible del Bs-T en la población asociada al bosque de los municipios citados anteriormente, en este intervinieron 60 personas del municipio de Piojó, 350 de San Juan y 250 personas pertenecientes al Resguardo Zahino del pueblo wuayuu (municipio de Barrancas). A través de talleres, capacitaciones, y cartografía social se identificaron 50 personas consideradas como sabedoras del Bs-T, los cuales identifican, y reconocen el uso y aprovechamiento de la vegetación de este ecosistema (Navarrete 2013a, López-Camacho *et al.* 2016b, Patrimonio Natural 2016). De estos sabedores fueron entrevistadas 41 en el presente estudio.

Colecta de datos

La colecta de los ejemplares botánicos y obtención de información etnobotánica y datos sociales (edad y actividad económica/social), se llevó a cabo mediante una adaptación del método triangular establecido por Beyra *et al.* (2004) y consistió en:

- Muestreo focal por medio de recorridos guiados con la población considerada como sabedora del Bs-T en el PPC.
- Encuestas no dirigidas a los 41 sabedores (8 en Piojó, 14 en San Juan y 8 en Barrancas) identificadas por el PPC.
- 3 talleres (uno por cada municipio), los cuales fueron realizados como socialización de la información obtenida en los recorridos y en las entrevistas.

Los usos de los PFNM- fueron clasificados en 11 categorías de uso: alimento; artesanal; construcción; forraje; leña; mágico-religioso; medicinal; medio ambiente; melífera; tintes/ colorantes y otros productos y tóxico (Anexo 1, disponible en línea), adaptadas de Ariza-Cortez *et al.* (2010) De la Torre *et al.* (2008), Heubachet *et al.* (2011), CIFOR (2011), y Debabrata & Sundriyal (2012).

Las partes de la planta usadas fueron preestablecidas en 11 categorías con base a Levy Tacher, *et al.* (2002), Trujillo-C (2010), y Barrios-Paternina & Mercado-Gómez (2014), diferenciándose: toda la planta, raíces, tallos, corteza, ramas, hojas, flores, frutos, semillas, parte aérea (toda aquella parte de la planta diferente a la raíz usada al mismo tiempo) y exudado (resina/savia/ mucilago/ látex). En la categoría medicinal se enfatizó en dos subcategorías, las cuales fueron adaptadas de Almeida Neto *et al.* (2015): en siete (7) formas de preparación (cocción, directa, infusión, inmersión en alcohol, maceración, poner al fuego directamente durante algunos segundos y no especificada) y en cinco (5) formas de administración (cataplasmas o directamente, baños o lavados, vaporizaciones vía oral, u otra no especificada);

y se documentó el tipo de enfermedad, padecimiento o malestar que contrarresta el uso de la especie.

Procesamiento del material vegetal

Para el proceso de determinación taxonómica del material vegetal se utilizó literatura especializada, claves y comparación con muestras de ejemplares de herbario-siguiendo el sistema de clasificación APG IV (2016 por sus siglas en inglés Angiosperm Phylogeny Group). Los ejemplares botánicos fueron depositados en las colecciones botánicas del Herbario Federico Medem (FMB) del Instituto Alexander von Humboldt y Herbario Forestal UDBC.- Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Todos los especímenes (313 de ejemplares incluyendo los duplicados) fueron registrados bajo los números de colección de: Espitia, L. (1-105); Sarmiento, C. (1-116); y López, R. 15925-16015

Análisis de datos

Para procesamiento y análisis de la información, se utilizaron los programas Past 3.10, R proyect 2.12.2 y Microsoft Excel 2010. Se efectuaron las pruebas estadísticas de Shapiro-Wilk y Anderson-Darling para evaluar normalidad en los datos etnobotánicos resultantes de las entrevistas, recorridos y talleres. Para establecer si existían diferencias significativas entre los tres (3) municipios estudiados en relación al número de especies por las categorías de uso establecidas, se usaron pruebas no paramétricas de Wilcoxon, Mann-Whitney y Kruskal-Wallis. También se empleó el Índice de similitud de Bray Curtis para conocer el grado de semejanza entre los sitios estudiados: mediante un análisis de correspondencia se estableció la relación entre la categoría de uso y los municipios estudiados; y a partir de pruebas de correlación (coeficiente de correlación de Spearman) se determinó la relación entre la edad y el número de reportes realizados por cada entrevistado.

Priorización de especies

La identificación de especies prioritarias fue basado en el método empleado por Ariza *et al.* (2009) y Muniappan & Savarimuthu (2011), usando una matriz de criterios sobre el total de especies para seleccionar las quince (15) especies más importantes (número establecido por el proyecto PPC), lo cual constituye una base para fomentar el uso sostenible de las mismas, acompañado de una evaluación de las poblaciones y programas de restauración y propagación. Para la determinación de estas especies, se le dio un peso a cada variable, teniendo los mayores pesos las relacionadas con el uso de la especie y las partes usadas, y los menores las relacionadas con la fidelidad, valor de uso y ubicación de la especie. Para obtener el puntaje de cada una de las especies se multiplicó el peso de la variable por el resultado de la misma y a partir de la suma de todas las variables se obtuvo el puntaje, de esta forma se escogieron las 15 primeras especies con los mayores puntajes (620-69,04 puntos). Las variables

usadas fueron: número de usos, número de reportes, parte usada, número de partes usadas, nivel de fidelidad, valor de uso (UV) y ubicación. (Tabla 1)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se identificó un total de 149 especies de plantas como PFM, agrupados en 61 familias botánicas y 142 géneros (APG IV 2016) de los cuales, 2 especies son naturalizadas, 3 son exóticas y 14 nativas. Las familias más ricas son Fabaceae (44 especies), Bignoniaceae (17), Euphorbiaceae (11), Malvaceae (11), Capparaceae (8), Apocynaceae y Cactaceae (7), y Rubiaceae, Sapindaceae y Solanaceae (6 especies cada uno) (Anexo 2, disponible en línea). Estos resultados corroboran el predominio y uso de las Fabaceae en el Bs-T (Aguirre *et al.* 2006, Carrillo-Fajardo *et al.* 2007, Marcelo-Peña *et al.* 2007, Villanueva *et al.* 2015, Vargas 2015 & Olascuaga *et al.* 2016) y lo reportado por Rodríguez, M. *et al.* (2012) en donde las familias con mayor número de especies en el Bs-T del Caribe colombiano son Fabaceae, seguido de Malvaceae y Bignoniaceae.

Los géneros con más reportes de usos son: *Bignonia* L. y *Handroanthus* Mattos., (5 especies), *Vachellia* Wight & Arn., *Caesalpinia* L., *Melicoccus* P. Browne y *Senna* Mill. (4 especies), los géneros más diversos son *Cordia*, *Coccoloba* y *Senna*; este último uno de los más diversos en los bosques secos del departamento de Huila (Aguirre, *et al.* 2006; Rodríguez *et al.* 2012; Pizano *et al.* 2014). Para Colombia las afinidades florísticas en el Bs-T se han dividido en tres grandes grupos: GI: departamentos de la región Caribe, GII: región NorAndina, Patía, valle del río Cauca, y valle del río Magdalena y GIII los departamentos de la región de los Llanos. Presentándose mayor afinidad entre los grupos GI y GII, y una baja afinidad en GI y GII; los datos de las especies que proveen PFM corroboran esta baja afinidad florística entre los bosques secos del Caribe y los del valle del río Magdalena, sin embargo, cabe destacar que el género *Senna* es uno de los géneros más frecuentes donde existe el Bs-T colombiano. (Pizano & García 2014)

El hábito más representativo de las especies registradas y de las categorías de uso es el arbóreo (135 especies), seguido del arbustivo (53 especies) bejucos/lianas (27),

Tabla 1. Proceso de clasificación y definición de las especies priorizadas.

Variable	Descripción	Peso de la variable	Ej: <i>Guazuma ulmifolia</i>		
			Valor	Total (Peso x valor)	
Número de usos	Cantidad de usos que reporta la especie.	Asignando al mayor valor encontrado (9 usos) un puntaje de 10, y al menor valor (1 uso) se le asignó un valor de 1. Para las demás especies se interpoló el valor entre 10 y 1.	7	10	70
Número de reportes	Cantidad de reportes de la especie en las entrevistas.	Tomando el mayor registro encontrado (7 reportes) con un valor de 10, y al menor valor (1 reporte) se le asignó un valor de 1. Para las demás especies se interpoló el valor entre 10 y 1.	6	6,5	39
Parte usada		Si se empleaba la raíz o toda la planta se asignó un valor de 10; flor, fruto o semilla (7); las ramas, corteza parte aérea o el exudado (5); y las hojas o los tallos (2,5). Peso de la variable: 5	5	7	35
Número de partes usadas	Número de partes de la especie usadas para diferentes usos.	Se tomó el mayor registro encontrado (7 partes usadas) y se le asignó un valor de 10, y al menor valor (1 parte usada) se le asignó un valor de 1. Para las demás especies se interpoló el valor entre 10 y 1.	4	10	40
Valor de uso (UV)	Para determinar las especies más utilizadas por los informantes en el área de estudio.	$FL\% = \frac{\sum P}{N \times 100}$ En donde P es el número de reportes por especie y N es el número total de usos reportados.	3	10	30
Nivel de fidelidad (FL%)	Es la importancia relativa de cada una de las especies. Se consideró como “uso de la especie” al verificar la forma de empleo de la misma.	$UV = \frac{\sum u}{n}$ En donde u es el número de usos reportados por especie y n es el número total de entrevistados Se tomó el mayor registro y se le asignó un valor de 10, para las demás especies se interpoló el valor entre 10 y 1.	2	7,1	14.2
Ubicación		Si la especie estaba en los tres municipios se asignaba un valor de 10, en dos 5 y en uno de 2,5. Peso de la variable: 1.	1	10	10
			Total (Puntaje para priorización de la especie)		238.2

hierbas (16) palmas (5), cactus y epifitas (4) y una (1) hierba acuática. Sin embargo, en la categoría construcción los bejucos/lianas cumplen la función de amarre. Estos resultados coinciden con lo reportado por Rodríguez, *et al.* (2012) y por Olgascuaga *et al.* (2016) en los bosques de Atlántico, Bolívar y Sucre, en donde los hábitos arbóreo y arbustivo son los más representativos. Esto es evidente, en relación al tipo de hábito de la vegetación en el Bs-T colombiano como lo reportan Pizano y García (2014).

Las hojas son principalmente usadas en forraje, medicinal y tintes/ colorantes y otros productos. Por otro lado, los frutos predominan como alimento, y las ramas en leña. Es importante destacar el uso de las hojas, cortezas y frutos en las especies medicinales. Estos resultados se coinciden con los obtenidos por Odonneet *et al.* (2013) en la comunidad Chayahuita de la amazonia peruana; que usan predominantemente las hojas (con el 52% de las especies medicinales recolectadas), las cortezas (18%) y las raíces (13%); también con lo obtenido en el estudio etnofarmacológico en la comunidad Nhema en Zimbabwe (Maroyi 2011), en donde las raíces, hojas y cortezas son las partes más usadas. Así, en vista de que el impacto del aprovechamiento depende de la parte usada, el impacto de uso puede ser menor si se usan las hojas o las ramas (como aquí citado), y mayor si se emplea la raíz o toda la planta, pues este último implica la muerte del individuo. Sin embargo, es importante resaltar que el impacto del aprovechamiento también está relacionado con la tolerancia biológica de cada especie, el hábito, el lugar en donde se desarrolla y la intensidad del aprovechamiento (López Camacho 2008).

Categoría de uso

La categoría con el mayor número de reportes fue medicinal (30,56%), seguido de leña (15,12%), y alimento (14,51%) (Fig. 2). El predominio de estas categorías ratifica al Bs-T como un medio de subsistencia para las poblaciones que allí habitan, en términos de recolección y consumo de productos vegetales como medicinas, alimento, venenos, herramientas y fibras para la construcción (Zuluaga & Correa 2002, Fonnegra-G & Jiménez-R 2007, López Camacho 2008, López Camacho

et al. 2016a, 2016b), como también fue encontrado por Figueroa *et al.* (2010) en los bosques de la cuenca alta del río Botanamo (Bs-T venezolano). Así, según López-Camacho (2008) el Bs-T es un componente fundamental en la seguridad alimentaria, fuente de principios activos, y materias primas de medicamentos alopáticos y de la medicina tradicional, representando un arraigo a la tradición cultural, cosmovisión e identidad cultural indígena.

Las especies alimenticias son importantes en el Bs-T, así como en otros tipos de bosque, representando más del 52% de las especies usadas en el Bh-T (Barrios-Paternina & Mercado-Gómez 2014, Estupiñán-González & Jiménez-Escobar 2010); es la segunda categoría más importante en el Bh-T de Boyacá y Santander (Ariza *et al.* 2010) y ocupa el tercer lugar en el Bmh-T del Pacífico colombiano (Ledeza-Rentería & Galeano 2014). Estos usos indican el papel que tienen las especies alimenticias y el papel que podrían llegar a tener en la seguridad alimentaria y como fuente de diversidad alimenticia. Aunque esta categoría fue la tercera en número de especies para este estudio, es importante resaltar que son necesarios otros estudios más profundos para entender la importancia real en el Bs-T.

En el corregimiento de Hibacharo (Piojó) la elaboración de leña/carbón es la principal actividad económica, representada por el 23,43% de las especies reportadas para esta zona (Piojó), empleando especies maderables muy apreciadas como *Aspidosperma polyneuron* (carreto) y *Caesal piniaebano* (ébano) consideradas especies En peligro (EN) de acuerdo a la clasificación de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) (Cárdenas & Salinas 2006), esta actividad podría poner en mayor riesgo a estas especies, por lo que se sugieren estudios ecológicos y de poblaciones, así como emprender acciones para su conservación debido a su valor ecológico y los bienes y servicios ambientales y socioeconómicos que representan.

La especie exótica *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn. (aromo), empleada para leña, en la obtención de carbón, y como forraje para el ganado, es citada como especie invasora (López Camacho *et al.* 2012, Pizano & García 2014), si bien el impacto sobre el aprovechamiento de esta especie no representa un efecto negativo en la

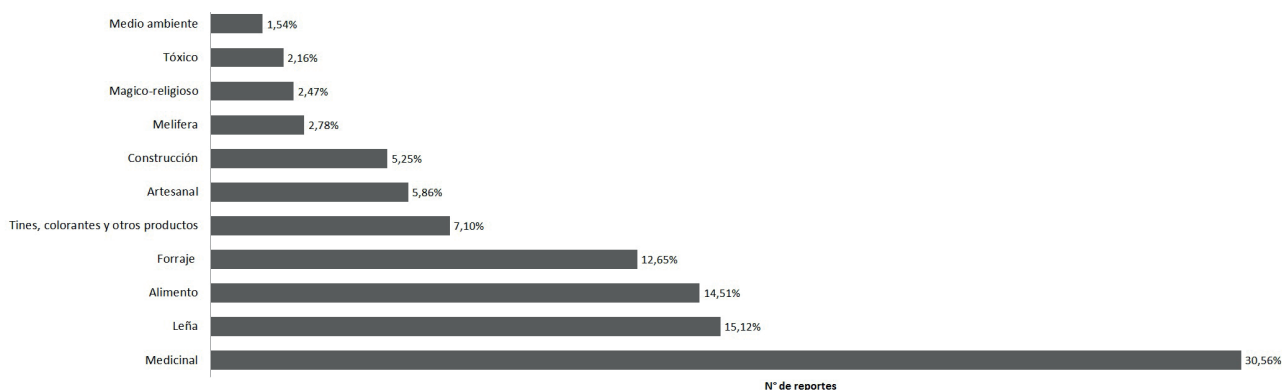


Figura 2. Porcentaje de Especies por Categoría de Uso.

flora de la región es importante adelantar acciones con las respectivas autoridades ambientales que permitan el aprovechamiento de estas especies sin restricción, trayendo beneficios a las comunidades y a las áreas afectadas.

Las categorías menos reportadas fueron medio ambiente y melífera, sin embargo, cabe destacar que los habitantes de San Juan han optado por la apicultura, como alternativa económica, por lo que mantienen en sus predios aquellas especies de plantas, que según sus observaciones y resultados en la producción de miel son preferidas por las abejas y producen una miel de mejor calidad (Tabla 2). Por otro lado, los habitantes de los municipios estudiados identificaron en la categoría de medio ambiente algunas especies que son denominadas “*llamadoras de agua*”, las cuales están asociadas a fuentes de agua. Estas adaptaciones que poseen las especies del Bs-T a la sequía se ha evidenciado a través del tiempo, por lo que las especies aquí identificadas pueden representar una potencialidad para proyectos de restauración en estos bosques evaluándolas y cuantificándolas bajo el esquema de servicios de regulación (Daily 1997, Maass, *et al.* 2005), representando la percepción que tienen los habitantes de este tipo de servicios (Lieberman *et al.* 1996).

Las especies mágico-religiosas presenta una mezcla interesante entre las creencias cristianas y el saber popu-

lar ancestral como “*mal de ojo*” y especies que “*llaman la buena suerte*”; la forma como se ha conservado el uso de estas plantas, demuestra que todavía existe un arraigo del saber popular bajo un contexto de servicios culturales (Uscategui 1961, González Toscano 2006); en los municipios estudiados.

Especies con fines medicinales

Se reportan 198 especies con fines medicinales, las cuales son empleadas para contrarrestar 15 diferentes tipos de enfermedades, padecimientos o malestares (Tabla 3), donde el dolor, inflamación, heridas/cortes y quemaduras presenta mayores reportes (19,2%); seguida por especies empleadas para contrarrestar enfermedades del sistema respiratorio (16%), mordeduras y picaduras (12%); y enfermedades del sistema excretor (11,2%), (Fig. 3). Estos resultados corroboran lo reportado por Estupiñán-Gonzales & Jiménez-Escobar (2010), donde la categoría de dolencias y de especies empleadas para contrarrestar mordedura de culebras y otros animales venenosos y enfermedades del aparato respiratorio son las más registradas, esto debido a que en Colombia los accidentes ofídicos son un problema de salud pública en áreas rurales frecuentemente alejadas de los centros médicos, por lo que el 60% de los afectados acceden

Tabla 2. Especies y partes más usadas por categoría de uso.

Categoría	Nº de especies encontradas	Partes más usadas	Especies más usadas
Alimento	94	Frutos, semillas y hojas	<i>Bromelia chrysantha</i> (Piñuela), <i>Melicoccus bijugatus</i> (mamón real/criollo/ de mico) y <i>Spondias mombin</i> (hobo)
Artesanal	38	Frutos y semillas	<i>Crescentia cujete</i> (totumo) y <i>Carludovica palmata</i> (Iracá)
Construcción	34	Hojas y tallos	<i>Sabal mauritiiformis</i> (palma amarga), <i>Attalea butyracea</i> (palma de vino), <i>Carludovica palmata</i> (Iracá), <i>Typha domingensis</i> (enea), <i>Bauhinia glabra</i> (bejuco de cadena), <i>B. cuneata</i> (bejuco colorado) y <i>Dolichandra uncata</i> (bejuco de uña/blanco)
Forraje	82	Frutos y hojas	<i>Guazuma ulmifolia</i> (guácimo), <i>Gliricidia sepium</i> (matarratón), <i>Albizia saman</i> (campano), <i>Caesalpinia mollis</i> (yagüero), <i>Caesalpinia coriaria</i> (dividivi), <i>Spondias mombin</i> (hobo), <i>Muntingia calabura</i> (guayuyo), <i>Cassia grandis</i> (cañandonga) y <i>Enterolobium sp</i> (orejero)
Leña	98	Ramas	<i>Aspidosperma polyneuron</i> (carreto), <i>Caesalpinia ebano</i> (ébano), <i>Vachellia farnesiana</i> (aromo)
Mágico-religioso	16	Tallos, toda la planta y hojas	<i>Murraya paniculata</i> (azar de la india), <i>Quadralla odoratissima</i> (olivo santo)
Medicinal	198	Hojas, frutos y corteza	<i>Quassia amara</i> (cruceta), <i>Pereskia guamacho</i> (guamacho), <i>Moringa oleifera</i> (moringa), <i>Gliricidia sepium</i> (matarratón) y <i>Annona rufinervis</i> (guanabana de monte)
Medio ambiente	10	Toda la planta	<i>Bravaisia integrerrima</i> (palo de agua)
Melífera	18	Flores	<i>Gliricidia sepium</i> (matarratón), <i>Melicoccus bijugatus</i> (mamón de mico/criollo), <i>Astronium graveolens</i> (santa cruz), <i>Cordia alba</i> (uvito), <i>Attalea butyracea</i> (palma de vino) y <i>Bulnesia arborea</i> (guayacán)
Tintes / colorantes y otros productos	46	Cortezas, frutos y hojas	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (orejero), <i>Sapindus saponaria</i> (jaboncillo), <i>Guaiacum officinale</i> (guayacán de bola), <i>Myroxylon balsamum</i> (bálsamo) y <i>Plumeria pudica</i>
Tóxico	14	Flores y hojas	<i>Jacquinia armillaris</i> (barbasco), <i>Cnidioscolus urens</i> (pringamoza) y <i>Hura crepitans</i> (ceiba blanca)

más fácilmente a las plantas medicinales por carencia de recursos y arraigo tradicional (Cruz *et al.* 2009)

Las principales familias botánicas con fines medicinales son Fabaceae, Euphorbiaceae y Asteraceae con 15, 10 y 6 reportes respectivamente; y los géneros más reportados son *Aphelandra*, *Bursera*, *Cnidoscopus* y *Croton* cada una con 3 reportes. Las especies que mas enfermedades combate son *Quassia amara* L. (4 enfermedades), *Pereskia guamacho* F.A.C.Weber, *Moringa oleifera* Lam; *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp. y *Annona rufinervis* (Triana & Planch.) H. Rainer con 3 reportes cada una

Las principales formas de preparación son: cocción

(47,06%), maceración (14,7%), y directa (12,75%) y de menor frecuencia poner al fuego directamente durante algunos segundos (2,9%); estos resultados se asemejan a lo encontrado por Rodrigues de Almeida Neto *et al.* (2015) en la comunidad de Serra do Passa-Tempo, en donde la decocción y la maceración son las formas de preparación más usadas. Por otro lado, la administración por vía oral es la más usada (42,6%), seguido de lavados o baños (32,17%), y en último lugar se encuentran las vaporizaciones (0,87%), conforme a lo que se presenta en la meseta de Allada en África Occidental, en el estudio adelantado por Yetein, *et al.* (2013), donde la vía oral y los baños representan los mayores porcentajes.

Tabla 3. Uso de las especies por categoría de enfermedades.

Categoría de enfermedad	Nº de reportes	Nº de especies	Especies
Dolor, inflamación, heridas/cortes y quemaduras	24	17	<i>Astronium graveolens</i> ; <i>Bauhinia cf. Aculeata</i> ; <i>Bursera graveolens</i> ; <i>Cnidoscopus longipes</i> ; <i>Croton fragrans</i> ; <i>Gliricidia sepium</i> ; <i>Guazuma ulmifolia</i> ; <i>Hura crepitans</i> ; <i>Ipomoea carnea</i> ; <i>Pereskia guamacho</i> ; <i>Philodendron lindenii</i> ; <i>Phthirusa stelis</i> ; <i>Randia cf. armata</i> ; <i>Senna fruticosa</i> ; <i>Stigmaphyllon columbicum</i> ; <i>Trixis cf. inula</i> ; <i>Erythrina sp.</i>
Enfermedades del Sistema respiratorio	20	15	<i>Annona purpurea</i> ; <i>Annona rufinervis</i> ; <i>Astronium graveolens</i> ; <i>Crescentia cujete</i> ; <i>Croton niveus</i> ; <i>Croton fragrans</i> ; <i>Epiphyllum phyllanthus</i> ; <i>Guazuma ulmifolia</i> ; <i>Heliotropium indicum</i> ; <i>Moringa oleifera</i> ; <i>Petiveria alliacea</i> ; <i>Cordia sp</i> ; <i>Aphelandra sp</i> ; <i>Ambrosia sp.</i>
Mordeduras y picaduras tóxicas	15	13	<i>Aristolochia anguicida</i> ; <i>Aristolochia maxima</i> ; <i>Capparidastrum frondosum</i> Cornejo & Iltis; <i>Cestrum cf latifolium</i> ; <i>Cochlospermum vitifolium</i> ; <i>Croton cf. malambo</i> ; <i>Manihot carthaginensis</i> ; <i>Morisonia americana</i> ; <i>Philodendron lindenii</i> ; <i>Quassia amara</i> ; <i>Rauvolfia tetraphylla</i> ; <i>Dioscorea sp</i> ; <i>Xanthosoma sp.</i>
Enfermedades del Sistema excretor	14	12	<i>Cecropia cf peltata</i> ; <i>Cnidoscopus urens</i> ; <i>Manilkara sapota</i> ; <i>Pereskia guamacho</i> ; <i>Piper aduncum</i> ; <i>Piper peltatum</i> ; <i>Priva lappulacea</i> ; <i>Russelia equisetiformis</i> ; <i>Tillandsia usneoides</i> ; <i>Witheringia cf solanacea</i> ; <i>Aphelandra sp</i> ; <i>Aphelandra sp</i>
Enfermedades del Sistema Inmune, Infecciones, virus, bacterias, hongos, fiebre	9	6	<i>Vachellia collinsii</i> ; <i>Annona rufinervis</i> ; <i>Caesalpinia coriaria</i> ; <i>Croton niveus</i> ; <i>Dioscorea polygonoides</i> ; <i>Gliricidia sepium</i>
Enfermedades dermatológicas	7	7	<i>Aspidosperma polyneuron</i> ; <i>Bravaisia integerrima</i> ; <i>Gliricidia sepium</i> ; <i>Momordica charantia</i> ; <i>Stigmaphyllon columbicum</i> ; <i>Tabernaemontana cymosa</i> ; <i>Aphelandra sp</i>
Enfermedades del Sistema digestivo	7	7	<i>Citrus maxima</i> ; <i>Guazuma ulmifolia</i> ; <i>Machaerium microphyllum</i> ; <i>Pereskia guamacho</i> ; <i>Senna fruticosa</i> ; <i>Senna reticulata</i> ; <i>Tamarindus indica</i>
Cuidado personal	6	6	<i>Albizia niopoides</i> ; <i>Guazuma ulmifolia</i> ; <i>Haematoxylum brasiletto</i> ; <i>Jatropha gossypifolia</i> ; <i>Ocimum campechianum</i> ; <i>Rauvolfia tetraphylla</i> .
Enfermedades de la mujer	6	5	<i>Bursera simaruba</i> ; <i>Calotropis procera</i> ; <i>Malachra alceifolia</i> ; <i>Petiveria alliacea</i> ; <i>Quassia amara</i>
Enfermedades del Sistema circulatorio	6	6	<i>Cassia grandis</i> ; <i>Cissus verticillata</i> ; <i>Ipomoea cf. carnea</i> ; <i>Machaerium microphyllum</i> ; <i>Melocactus curvispinus</i> ; <i>Momordica charantia</i>
Enfermedades de las Articulaciones, huesos y músculos	5	4	<i>Annona rufinervis</i> ; <i>Cnidoscopus longipes</i> ; <i>Jacquinia armillaris</i> ; <i>Prosopis juliflora</i>
Diabetes	3	2	<i>Cnidoscopus urens</i> ; <i>Moringa oleifera</i>
Enfermedades del Sistema nervioso	2	2	<i>Capparidastrum frondosum</i> ; <i>Hibiscus rosa-sinensis</i>
Cáncer	1	1	<i>Moringa oleifera</i>

Las enfermedades del Sistema nervioso comprenden las alteraciones nerviosas e insomnio; las enfermedades de las articulaciones, huesos y músculos abarcan el reumatismo, dolor muscular y/o de huesos; las enfermedades del Sistema circulatorio incorporan azúcar en la sangre y hemorragias; las enfermedades de la mujer tratan la producción de leche materna, cólicos y la falta de menstruación; el cuidado personal encierra los tratamientos de belleza; las enfermedades del Sistema digestivo implican dolores de estómago, diarrea y laxantes/purgantes; enfermedades del Sistema excretor incluyen problemas en los riñones y cálculos renales; enfermedades del Sistema respiratorio abarcan gripa, tos y amigdalitis.

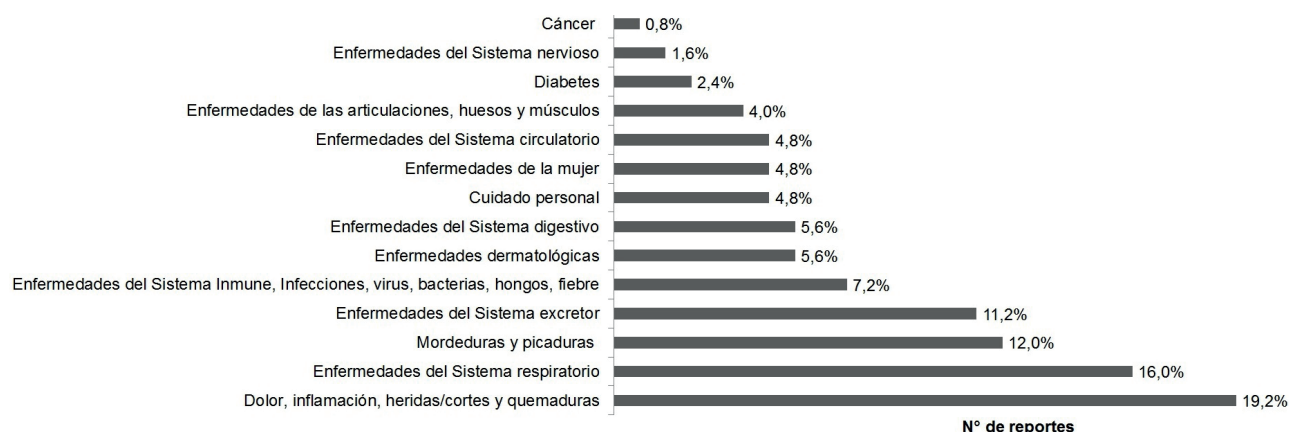


Figura 3. Reportes de uso por categoría de enfermedades.

El “*contra*”, es llamado así a una preparación medicinal propia de la región usada comúnmente para tratar la mordedura de serpientes (antiofídico), picaduras de ciempiés (quilópodos), escorpiones (*Scorpio* spp), zancudos (culícidos) y/o pulgas (sifonápteros), y también para tratar algunas enfermedades dermatológicas. Al “*contra*” se le atribuyen una variedad de propiedades medicinales por lo que frecuentemente es suministrado a las personas que fueron víctimas de mordeduras de serpientes en lugares de difícil acceso o alejados de los centros médicos adecuados (Cruz *et al.* 2009). Esta preparación posee principalmente partes de seis (6) especies de plantas: corteza de malambo (*Croton* cf. *malambo* H. Karst), raíz de cruceta (*Quassia amara* L.), raíz de capitana (*Aristolochia anguicida* Jacq), corteza de platiado (*Croton niveus* Jacq), y raíz de contra mapaná (*Aristolochia maxima* Jacq), las cuales generalmente se rallan o se maceran y se ponen en una botella plástica con algún tipo de bebida alcohólica blanca (o ron blanco como se llama en la región). Especies como *Quassia amara* han demostrado sus actividades como sedante y relajante muscular como lo describe Toma, *et al.* (2003) y su extracto se usa como insecticida debido a sus propiedades químicas (Villalobos *et al.* 1997); adicional para el género de *Aristolochia* se ha reportado su uso para diversos trastornos infecciosos y como antiinflamatorio (Krishnaraju *et al.* 2005; Kumar *et al.* 2006); conjuntamente se ha encontrado actividad antimalarica en el género *Croton* (Garavito *et al.* 2006) y *Quassia*.

Conocimiento de los PFNM a través de la comunidad local asociada al bosque

A partir de las entrevistas en los tres municipios (41 personas), se destaca que el 43,9% de las personas consideradas como sabedoras presentan edades entre los 31-50 años, el 34,2% posee edades de 51-70 años, el 9,76% posee una edad inferior a los 30 años y el 12% presentan edades superiores a los 70 años. Se reporta una alta correlación entre el número de especies reportadas y la edad (Correlación de Spearman $\rho = 0,86$); siendo la categoría medicinal de mayores registros en todas la eda-

des, principalmente entre la población mayor a 40 años, asociado principalmente a que estas personas conservan aún más el arraigo por las tradiciones de generaciones anteriores según Cruz *et al.* 2009.

Al comparar los municipios estudiados se encontró que no existen diferencias significativas con referente al número de especies por las categorías de uso establecidas, (Kruskal-Wallis=0,27, $\rho > 0,05$) (Wilcoxon: P-SJ=0,058, SJ-B=0,85, B-P=0,02, $\rho > 0,05$) (Mann-Whitney: P-SJ=0,18, SJ-B=0,84, B-P=0,17, $\rho > 0,05$) y que existe una mayor similitud entre Barrancas y San Juan (Índice de Bray Curtis=0,68) seguido de Piojó y San Juan (Índice de Bray Curtis=0,57) y la menor similitud se presenta entre Barrancas y Piojó (Índice de Bray Curtis=0,54). Este valor de similitud se debe a que la comunidad de Piojó presenta los mayores registros de especies empleadas como medicinales, leña, alimenticias y forraje, en comparación con San Juan y Barrancas, sin embargo, se destaca que en los tres municipios se presenta una relevancia en las especies medicinales y alimenticias (Fig. 4), lo que permitirá a implementar cadenas productivas y programas de reforestación con estas especies en los tres municipios.

En los tres municipios la categoría medicinal presenta los mayores registros (52 en especies en Piojó, 34 en San Juan y 13 en Barrancas) (Fig. 4), destacándose en cada municipio una categoría diferente: las especies melíferas se concentran en el municipio de San Juan de Nepomuceno; las especies usadas para tintes/ colorantes y otros productos se presentan en Barrancas y en el corregimiento de Hibacharo (Piojó) se concentra el uso de las especies en la fabricación de carbón (Fig. 5). Estos datos son intrínsecos con las actividades económicas propias de cada lugar, permitiendo el ingreso de recursos a los habitantes locales. Es así como se presentan dos escenarios, la venta de miel en el municipio de San Juan propicia el manejo en la propagación y fomento de varias especies de importancia en la categoría melífera, mientras en el corregimiento de Hibacharo la elaboración de carbón se basa en la extracción directa sin labores de propagación de las especies, siendo una actividad extractivista. Para conocer el nivel de extractivismo es necesario datos de

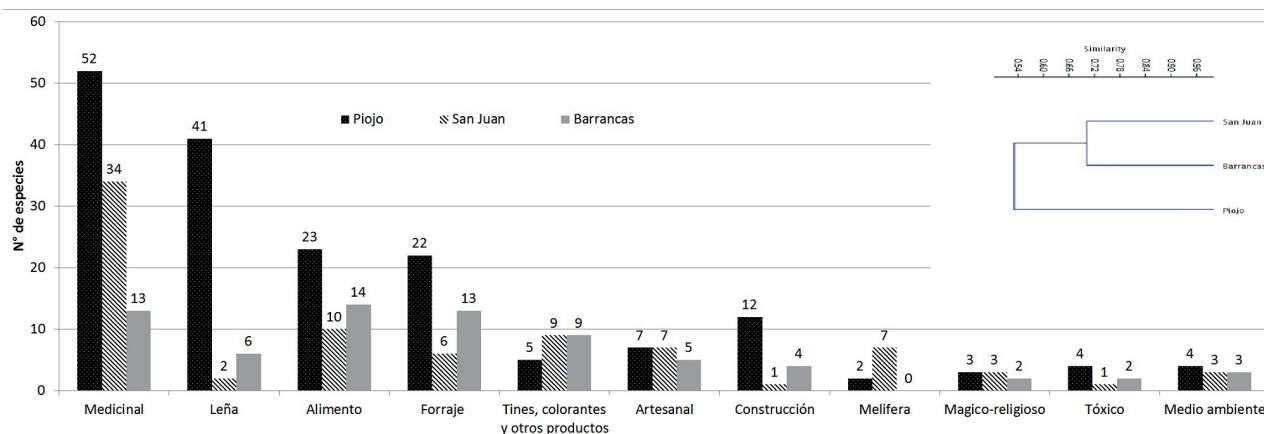


Figura 4. Categoría de uso vs municipios.

los tiempos de cortes y métodos utilizados para conocer el tipo de manejo existente.

Especies priorizadas

Con el fin de fomentar el manejo y uso sostenible de las especies en la implementación de cadenas productivas acompañadas de programas de monitoreo y evaluación de poblaciones y programas de restauración y propagación, se identificaron 15 especies de relevancia en el área de estudio, estas fueron evaluadas teniendo en cuenta el puntaje obtenido en cada uno de las variables, dando como resultado aquellas especies que son frecuentemente usadas y reportadas, estas son en su orden según el puntaje de priorización: *Guazuma ulmifolia* (238,2), *Gliricidia sepium* (187,6), *Bulnesia arborea* (98,6), *Crescentia cujete* (98,2), *Haematoxylum brasiletto* (119), *Cnidioscolusurens* (107), *Aristolochia anguicida* (80,8), *Caesalpinia coriaria* (102,6), *Enterolobium cyclocarpum* (87,4), *Melicoccus bijugatus* (83,5), *Sida acuta* (71,4), *Ceiba pentandra* (79), *Astronium graveolens* (63,7), *Quadrella odoratissima* (69,9), *Bromelia chrysantha* (68,4).

Especies como *Guazuma ulmifolia* (guácimo), *Gliricidia sepium* (matarratón), *Crescentia cujete* (tTotumo) y *Melicoccus bijugatus* (Mamón) pueden ser impulsadas comercialmente en cadenas productivas y proyectos de restauración debido en vista de sus múltiples usos y reportes, por lo que el monitoreo de las poblaciones existentes podría ser el primer paso para la implementación de las mismas. Por otro lado, especies como *Aristolochia anguicida* (capitana), *Cnidioscolusurens* (pringamoza), y *Haematoxylum brasiletto* (Brasil) son catalogadas como prioritarias debido al uso y las partes usadas por los habitantes, en donde en muchos casos su aprovechamiento representaba la muerte del individuo (al usar la raíz o toda la planta) o comprometía su propagación y presencia en el bosque (al usar los frutos, las flores o las semillas), por lo que en estas especies deben ser incluidos en futuros programas de propagación y restauración en busca del manejo sostenible de las mismas. A pesar de no estar dentro de las primeras 15 especies priorizadas por uso, cabe destacar la presencia y uso de especies amenazadas como *Aspidosperma polyneuron* (carreto) y *Caesalpinia ebano* (ébano), las cuales deben ser incorporadas en programas de conservación y manejo sostenible.

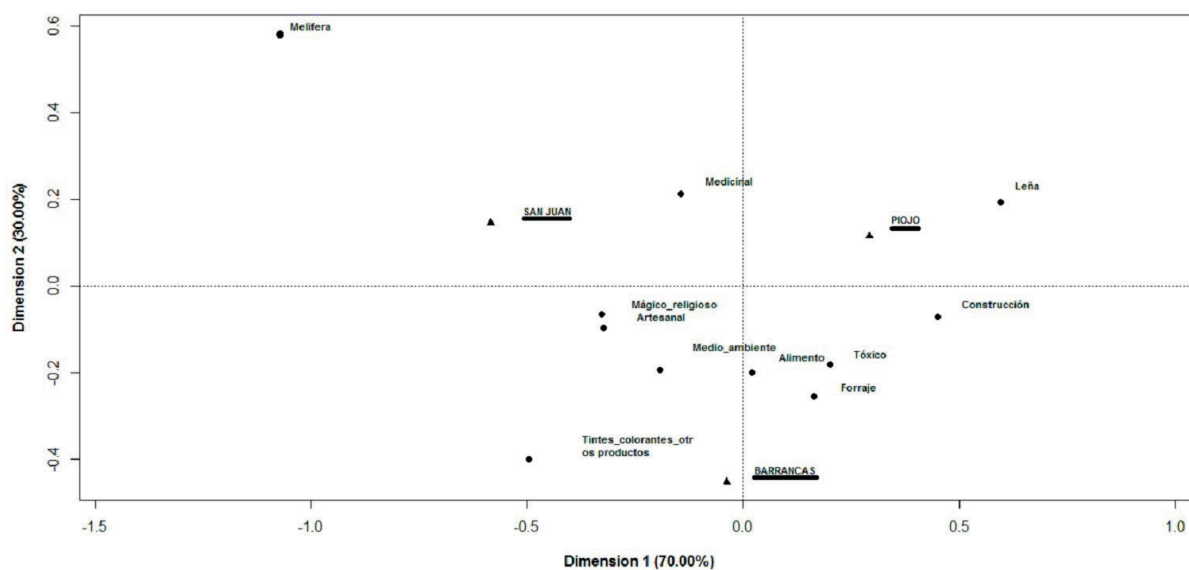


Figura 5. Análisis de correspondencia Categoría de uso vs Municipio.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Bosque seco Tropical de los municipios de Piojó, San Juan de Nepomuceno y Barrancas (caribe colombiano) es una fuente de PFSM con un total de 149 especies (142 nativas, 5 exóticas y 2 naturalizadas) en 142 géneros y 61 familias, siendo la familia Fabaceae la más rica en especies, y los géneros *Bignonia* y *Handroanthus* los más diversos, el hábito más representativo es el arbóreo y la categoría con mayores reportes es medicinal, seguido de leña y alimento. Las hojas son las más frecuentemente usadas, aunque cabe destacar el uso de los frutos y las ramas en alimento y leña respectivamente.

La cantidad de reportes en las categorías medicinal (198 especies) y alimento (94 especies), ratifica la importancia que tiene el Bs-T en la región y en país, y representa un componente fundamental en la seguridad alimentaria como fuente de diversidad alimenticia, principios activos de medicamentos alopáticos y de la medicina tradicional, como por ejemplo las especies que son usadas en el “*contra*” para contrarestar la mordedura de serpientes (antiofídico), son importantes en los lugares de difícil acceso o alejados de los centros médicos adecuados en el área de estudio.

La categoría melífera propicia la propagación y fomento de especies con este uso, mientras que la elaboración de carbón se desarrolla sin labores de propagación de las especies, siendo una actividad extractivista, haciendo necesario conocer el tipo de manejo existente.

Las especies localmente conocidas como “*llamadoras de agua*” representan un arraigo y el conocimiento local, así como una potencialidad para proyectos de restauración de cuencas hídricas de los bosques, siendo necesario ser evaluadas y cuantificadas bajo el esquema de servicios de regulación. Por otro lado, especies de plantas identificadas como mágico religiosas en el contexto de servicios culturales simbolizan el saber popular de los sabedores en el área de estudio.

Las especies priorizadas representan una fuente significativa de PFSM que genera la extracción y uso constante de los recursos del mismo, por lo que es necesario monitorear sus poblaciones y el alcance que podrían tener para la implementación de cadenas productivas, programas de reforestación y propagación que busquen el manejo sostenible y la conservación de la biodiversidad del bosque seco.

Se recomienda la implementación y manejo sostenible de bancos forrajeros, sistemas agroforestales o agrosilvopastoriles con las especies forrajeras priorizadas y así evitar que el ganado impida la regeneración natural del Bs-T. De igual forma se deben hacer estudios que permitan un aprovechamiento sostenible de las especies usadas en la elaboración de leña/carbón, especialmente de las especies amenazadas. Además, se recomienda evaluar en futuras investigaciones las propiedades antiofídicas de especies usadas en la elaboración del “*contra*”

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se realizó gracias al apoyo del Instituto de investigaciones Biológicas Alexander von Humboldt IAvH, agradecemos a Hernando García, Roy González, Adriana Quintana, Diana Correa, Humberto Mendoza, y José Aguilar. A las comunidades visitadas por compartir su conocimiento y brindarnos su hospitalidad y calidez: A la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Proyecto curricular de Ingeniería Forestal y al personal adscrito al Herbario Forestal UDBC por facilitar la identificación y procesamiento del material vegetal. A Patrimonio Natural, en especial a Inés Cavelier, Angelica Barrera y Beatriz Gallero por su apoyo logístico y orientaciones para el trabajo con las comunidades. A Claudia Garnica y Sergio Moreno por traducción y Natalia Shimada por la traducción al portugués y corrección de estilo.

REFERENCIAS

- AGUIRRE, M., KVIST, L. P., & SÁNCHEZ, T. O. 2006. Bosques secos en Ecuador y su diversidad. *Botánica Económica de los Andes Centrales*, 2006:162-197.
- ARIZA CORTÉS, W., HUERTAS GARCÍA, C., HERNÁNDEZ ORTIZ, A., GELTVEZ BERNAL, J., GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, J., & LÓPEZ GUTIERREZ, L. 2010. Caracterización y usos tradicionales de Productos Forestales No Maderables (PFSM) en el corredor de conservación Guantiva-La Rusia-Iguaque. *Colombia Forestal*, 13(1): 117-140.
- BALVANERA, P., URIARTE, M., ALMEIDA-LENERO, L., ALTESOR, A., DECLERCK, F., GARDNER, T., & ET. AL. 2012. Ecosystem services research in Latin America: The state of the art. *Ecosystem Services*, 2.
- BARRIOS-PATERNINA, E., & MERCADO-GÓMEZ, J. 2014. Plantas útiles del corregimiento Santa Inés y la Vereda San Felipe (San Marcos, Sucre, Colombia). *Revista Ciencia en Desarrollo*, 5 (2): 131-144.
- BEYRA, A., LEÓN, M., IGLESIAS, E., FERRÁNDIZ, D., HERRERA, R., VOLPATO, G., ALVAREZ, R. 2004. Estudios etnobotánicos sobre plantas medicinales en la provincia de Camagüey (Cuba). *An Jard Bot Madr*, 61 (2): 185-204.
- CÁRDENAS L., D., & SALINAS (EDS), N. 2006. *Libro rojo de plantas de Colombia. Especies maderables amenazadas I parte*. Bogotá, D.C.: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- CARRILLO-FAJARDO, M., RIVERA-DÍAZ, O., & SÁNCHEZ-MONTAÑO, R. 2007. Caracterización florística y estructural del Bosque seco Tropical del Cerro Tasajero, San José de Cúcuta (Norte de Santander), Colombia. *Actualidades Biológicas*, 29 (86): 55-73.
- CIFOR. 2011. Recuperado el 03 de Marzo de 2016, de Center for International Forestry Research Center for International Forestry Research: <http://www.cifor.org/publications/corporate/factSheet/NTFP.htm>
- CRUZ, M., ESTUPIÑAN G, JIMÉNEZ, N., SÁNCHEZ, N., GALEANO, G., & LINARES, E. 2009. Etnobotánica de la región tropical del Cesar, Complejo Ciénaga de Zapatos. Colombia Diversidad Biológica VIII, Media y baja montaña de la Serranía del Perijá. Universidad Nacional de Colombia - Instituto de Ciencias Naturales-CORPOCESAR-REVIVE, 417-447.
- DE LA TORRE, L., NAVARRETE, H., MURIEL, M., MACÍA, M., & (EDS). 2008. *Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador*. Quito, Ecuador. Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador & Herb.
- DEBABRATA, S. & SUNDRIYAL, R. 2012. Utilization of non-timber forest products in humid tropics: Implications for management and livelihood. *Forest policy and economics*, 14 (1): 28-40.

- ESTUPIÑÁN-GONZÁLEZ, A. C., & JIMÉNEZ-ESCOBAR, N. 2010. Uso de las plantas por grupos campesinos en la franja tropical del Parque Nacional Natural Paramillo (Córdoba, Colombia). *Caldasia*, 32 (1): 21-38.
- FAO, COMISIÓN EUROPEA. 2002. Monografía de Países: Volumen 5. Estado de la información forestal en Colombia. En FAO, Información y Análisis para el manejo forestal sostenible: Integrando esfuerzos nacionales e internacionales en 13 países tropicales en América Latina (pág. 252 pag.). Santiago, Chile. FAO.
- FARLEY, J. (2012). Ecosystem services: The economics debate. *Ecosystem services*. Vol 1:1:40-49. doi:10.1016/j.ecoser.2012.07.002.
- FEITOSA FERRAZ, J. S., CARACIOLO FERREIRA, R. L., FERREIRA DOS SANTOS, M. V., & MEUNIER, I. M. 2012. Usos de especies leñosas de la caatinga del municipio de Floresta en Pernambuco, Brasil: conocimiento de los indios de la aldea Travessão do Ouro. *Bosque*, 33(2): 183-190.
- FIGUEROA, C. Y., & GALEANO, G. 2007. Lista comentada de las plantas vasculares del enclave seco interandino de la Tatacoa (Huila, Colombia). *Caldasia*, 29(2): 263-281.
- FIGUEROA, J., SANOJA, E. & DELGADO, L. 2010. Árboles utilizados como Productos Forestales No Maderables en la cuenca alta del Río Botanamo, Estado Bolívar, Venezuela. *Acta Botánica Venezuelica*, 33 (1): 119-135.
- FONNEGRA-G., R. & JIMÉNEZ-R., S. 2007. *Plantas medicinales aprobadas en Colombia 2ª edición*. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.
- GARAVITO, G., RINCÓN, J., ARTEAGA, L., HATA, Y., BOURDY, G., GIMENEZ, A., PINZÓN, R. & DEHARO, E. 2006. Antimalarial activity of some Colombian medicinal plants. *Journal of Ethnopharmacology*, 107 (3) 460-462.
- GONZALEZ TOSCANO. 2006. Uso tradicional de plantas medicinales en la vereda San Isidro, municipio de San Jose de Pare-Boyacá: un estudio preliminar usando técnicas cuantitativas. *Actabiológica colombiana*, 11 (2): 137-1146.
- HEUBACH, K., WITTIG, R., NUPPENAU, E.-A., & HAHN, K. 2011. The economic importance of non-timber forest products (NTFPs) for livelihood maintenance of rural west African communities: A case study from northern Benin. *Ecological Economics*, 70: 1991-2001.
- IAVH. 1998. *Programa de Inventario de la Biodiversidad. El Bosque seco Tropical (Bs-T) en Colombia*. Bogotá, D.C.: IAVH, Grupo de Exploraciones y Monitoreo Ambiental (GEMA).
- JANZEN, D. 1998. Management of habitat fragments in a tropical dry forest: growth. *Journal of Ecology*, 75(1): 105-116.
- KRISHNARAJU, A. V., RAO, T. V., SUNDARARAJU, D., VANISREE, M., TSAY, H.-S., & SUBBARAJU, G. V. 2005. Assessment of Bioactivity of Indian Medicinal Plants Using Brine Shrimp (*Artemiasalina*) Lethality Assay. *International Journal of Applied Science and Engineering*, 3 (2):125-134.
- KUMAR, V. P., CHAUHAN, N., PADH, H., & RAJANI, M. 2006. Search for antibacterial and antifungal agents from selected Indian medicinal plants. *Journal of Ethnopharmacology*, 107 (2): 182-188.
- LEDEZMA-RENTERÍA, E. D., & GALEANO, G. 2014. Usos de las palmas en las tierras najas del pacífico colombiano. *Cadasi*, 36(1): 71-84.
- LEVY TACHER, S. I., AGUIRRE RIVERA, J. R., MARTÍNEZ ROMERO, M. M., & DURÁN FERNÁNDEZ, A. 2002. Caracterización del uso tradicional de la flora espontánea en la comunidad Lacandona de Lacandón, Chiapas México. *Interciencia*, 27 (10): 512-520.
- LIEBERMAN, D., LIEBERMAN, M., PERALTA, R., & HARTSHOM, G. 1996. Tropical Forest Structure and Composition on a Large-Scale Altitudinal Gradient in Costa Rica. *Journal of Ecology*, 84: 137-152.
- LÓPEZ CAMACHO, R. 2008. Productos Forestales No Maderables: Importancia e impacto de su aprovechamiento. *Colombia Forestal*, 11 (1): 215-231.
- LÓPEZ CAMACHO, R., GONZÁLEZ, M. R. & CANO, M. 2012. *Acacia farnesiana* (L.) Willd. (Fabaceae: Leguminosae), una especie exótica con potencial invasivo en los bosques secos de la isla de Providencia (Colombia). *Biota Colombiana*, 13(2): 232-246.
- LÓPEZ CAMACHO, R., NAVARRO, L. J. & CALEÑO, B. 2016a. *Productos Forestales no Maderables de CORPOCHIVOR. Una mirada a los regalos del bosque*. Bogotá D.C, Colombia: CORPOCHIVOR. 278 pp
- LÓPEZ CAMACHO, R., SARMIENTO, C.; ESPITIA, L., BARRERO, A. M., CONSUEGRA, C. & GALLEGU, B. 2016b. *100 plantas del Caribe colombiano. Usar para conservar: aprendiendo de los habitantes del bosque seco*. Bogotá D.C., Colombia: Fondo Patrimonio Natural:, 240 pp
- MAASS, J., BALVANERA, P., CASTILLO, A., DAILY, G., MOONEY, H., EHRLICH, P., QUESADA, M.; MIRANDA, A. & JARAMILLO, V.J. 2005. Ecosystem services of tropical dry forests: insights from long-term ecological and social research on the Pacific Coast of Mexico. *Ecology and Society*, 10(1), 17.
- MADS. 2008. Dirección de Licencias, Permisos y Trámites Ambientales. Criterios para el cálculo de compensaciones por cambio de usos del suelo y por afectación de cobertura vegetal.
- MARCELO-PEÑA, J. L., REYNEL-RODRÍGUEZ, C., ZEVALLOS-POLLITO, P., BULNES-SORIANO, F., & PÉREZ-OJEDA DEL ARCO, A. 2007. Diversidad, composición florística y endemismos en los bosques estacionalmente secos alterados del distrito de Jaén, Perú. *Ecología Aplicada*, 6 (1-2): 9-22.
- MAROYI, A. 2011. An ethnobotanical survey of medicinal plants used by the people in Nhema communal area, Zimbabwe. *Journal of Ethnopharmacology*, 136: 347-354.
- MESA, L., & GALEANO, G. 2013. Usos de las palmas en la Amazonía colombiana. *Caldasia*, 35(2): 351-369.
- MUNIAPPAN, A., & SAVARIMUTHU, I. 2011. Ethnobotanical survey of medicinal plants commonly used by Kanitribals in. *Journal of Ethnopharmacology*, 134:851-864.
- MURPHY, P., & LUGO, A. 1986. Ecology of Tropical dry Forest. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 17: 67-68.
- NAVARRETE, M. P. & SANCHEZ SERRANO, E. 2013. Autodiagnósticos Productivos Corredor de conectividad: Nodos Pijó y Colorado. Documento inédito. Programa Paisajes de Conservación. Patrimonio Natural. 41 p.
- ODONNE, G., VALADEAU, C., ALBAN-CASTILLO, J., STIEN, D., SAUVAIN, M., & BOURDY, G. 2013. Medical ethnobotany of the Chayahuita of the Parapapura basin (Peruvian Amazon). *Journal of Ethnopharmacology*, 146: 127-153.
- OLASCUAGA-VARGAS, D., MERCADO-GÓMEZ, J., & SANCHEZ-MONTAÑO, L. R. 2016. Análisis de la vegetación sucesional en un fragmento de Bosque seco Tropical en Toluviejo-Sucre (Colombia). *Colombia Forestal*, 19(1): 23-40.
- PATRIMONIO NATURAL. 2016. Conservation land scapes program Final report. Patrimonio Natural-USAID.
- PENNINGTON, T. 2012. Prólogo. *Biota Colombiana*, 13 (2). Especial Bosque Seco en Colombia, 3-4.
- PIZANO, C., & GARCÍA, H. (Eds). 2014. *El Bosque Seco Tropical en Colombia*. Bogotá D.C; Colombia: IAVH: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH).
- PIZANO, C., GONZÁLEZ, M.R., GONZÁLEZ, M.F., CASTRO-LIMA, F., LÓPEZ, R., RODRÍGUEZ, N., IDÁRRAGA-PIEDRAHITA, A., VARGAS, W., VERGARA-VALERA, H., CASTAÑO-NARANJO, A., DEVIA, W., ROJAS, A., CUADROS, H. & LÁZARO TORO, J. 2014. *Las plantas de los bosques secos de Colombia*. En Pizano, C. & García, H.(eds). *El Bosque Seco Tropical en Colombia* (45-93). Bogotá D.C; Colombia: IAVH: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH).
- REID, W., MOONEY, H., CROPPER, A., CAPISTRANO, D., CARPENTER, S. & CHOPRA, K. 2005. *Evaluación de los Ecosistemas Del Milenio MEA*.
- RODRÍGUEZ DE ALMEIDA NETO, J., MELO DE BARROS, R. F.,

- & RAMALHO SILVA, P. R. 2015. Uso de plantas medicinais em comunidades rurais da Serra do Passa-Tempo, estado do Piauí, Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, 13(3): 165-175.
- RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, G., & RONCALLO FANDIÑO, B. 2013. Producción de forraje y respuesta de cabras en crecimiento en arreglos silvipastoriles basados en Guazumaulmifolia, Leucaenaleucocephala y Crescentiacujete. *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 14(1): 77-89.
- RODRÍGUEZ M., G. M., BANDA-R, K., REYES B., S. P., & ESTUPIÑÁN GONZÁLEZ, A. C. 2012. Lista comentada de las plantas vasculares de bosques secos prioritarios para la conservación en los departamentos de Atlántico y Bolívar (Caribe colombiano). *Biota Colombiana*, 13(2): 7-39.
- RUIZ LINARES, J., & FANDIÑO OROZCO, M. C. 2009. Estado del bosque seco tropical e importancia relativa de su flora leñosa, islas de la Vieja Providencia Santa Catalina, Colombia, Caribe suroccidental. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*, 5-15.
- SHACKLETON, M., & PANDEY, A. 2014. Positioning non-timber forest products on the development agenda. *Forest Policy and Economics*, 38: 1-7.
- TAPIA-TAPIA, E. D. & REYES CHILPA, R. 2008. Productos forestales no maderables en México: Aspectos económicos para el desarrollo sustentable. *Madera y Bosques* 14(3), 95-112.
- TOMA, W., GRACIOSO, J., HIRUMA-LIMA, C., ANDRADE, F., VILEGAS, W., & SOUZA, A. B. 2003. Evaluation of the analgesic and antiedematogenic activities of Quassiaamara bark extract. *Journal of Ethnopharmacology*, 8(1): 19-23.
- TRUJILLO-C, W., & CORREA-MÚNERA, M. 2010. Plantas usadas por una comunidad indígena Coreguaje en la Amazonía colombiana. *Caldasia*, 32(1): 1-20.
- USCATEGUI, N. M. 1961. Distribución actual de las plantas narcóticas y estimulantes usadas por las tribus indígenas de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*, XI 43): 216-228.
- VARGAS, W. 2015. Una breve descripción de la vegetación, con especial énfasis en las pioneras intermedias de los bosques secos de La Jagua, en la cuenca alta del río Magdalena en el Huila. *Colombia Forestal*, 18(1): 47-70.
- VILLALOBOS, R., MARMILLOD, D., OCAMPO, R., MORA, G., & ROJAS, C. 1997. Variations in the quassin and neoquassin content in QUASSIA AMARA (SIMAROUBACEAE) in Costa Rica: Ecological and management implications. *Congress Medicinal and Aromatic Plants*, Part 3: Agricultural Production, post harvest techniques, biotechnology.
- VILLANUEVA, B., MELO, O., & RINCÓN, M. 2015. Estado del conocimiento y aportes a la flora vascular del Bosque seco tropical del Tolima. *Colombia Forestal*, 18(1): 9-23.
- YETEIN, M., HOUSSOU, L., LOUGBÉGNON, T., & TEKA, O. &. 2013. Ethnobotanical study of medicinal plants used for the treatment of malaria in plateau of Allada, Benin (West Africa). *Journal of Ethnopharmacology*, 146: 154:163.
- ZULUAGA, G. Y CORREA, C. (2002). Medicinas tradicionales: Introducción al estudio de los sistemas tradicionales de salud y su relación con la medicina moderna. Bogotá: Kimpres.