

## Caracterización de restaurantes consumidores de leña en el Meta, Cundinamarca y Casanare

### Characterization of restaurants that consume firewood in the Meta, Cundinamarca and Casanare

### Caracterização dos restaurantes consumidores de lenha na Meta, Cundinamarca e Casanare

Recibido: 04 de febrero de 2022

Aceptado: 12 de junio de 2022

**Adriana M. Molina-Romero<sup>1</sup>,**Econ, MSc;  <http://orcid.org/0000-0001-8975-0454>**Jessica Moreno-Barragán<sup>2</sup>,**Ing. forestal;  <https://orcid.org/0000-0001-6784-7626>**Sandra L. Castañeda-Garzón<sup>3</sup>,**Ing. Forestal, MSc;  <https://orcid.org/0000-0003-1329-6317>**Jorge H. Arguelles-Cardenas<sup>4</sup>,**Ing Agrónomo, MSc;  <https://orcid.org/0000-0003-2886-1542>

<sup>1</sup> Investigador Master, AGROSAVIA. C.I. La Libertad,  
Km 17 vía Puerto López, Colombia,  
Email: amolinar@agrosavia.co

<sup>2</sup> Profesional de Apoyo a la Investigación, AGROSAVIA. C.I.  
La Libertad, Km 17 vía Puerto López, Colombia,  
Email: jmorenob@agrosavia.co

<sup>3</sup> Investigador máster, AGROSAVIA. C.I. La Libertad,  
Km 17 vía Puerto López, Colombia,  
Email: slcastaneda@agrosavia.co, slcastanedag@gmail.com

<sup>4</sup> Investigador Máster Senior, AGROSAVIA. C.I. La Libertad,  
Km 17 vía Puerto López, Colombia,  
Email: jarguelles@agrosavia.co



Este artículo se encuentra bajo licencia:  
Creative Commons Atribución-NoComercial-  
SinDerivadas 4.0 Internacional

Orinoquia, Enero-Junio 2022;26(1):65-73  
ISSN electrónico: 2011-2629  
ISSN impreso: 0121-3709  
<https://doi.org/10.22579/20112629.733>

### Resumen

La caracterización de los consumidores de leña en los asaderos de los departamentos del Meta, Cundinamarca y Casanare tiene como objetivo detectar las variables relevantes de la demanda y su conducta en el mercado. Para eso se realizaron 97 entrevistas semiestructuradas a propietarios y administradores de restaurantes que utilizan leña bajo un muestreo aleatorio simple. Con los datos obtenidos se realizó análisis de correspondencias múltiples y análisis de conglomerados, donde se encontraron seis tipologías de asaderos, que permitieron identificar los mayores consumidores de leña al año (grupo 1), los consumidores mayormente de yopo (grupo 4), los que consumen gran parte de eucalipto (grupo 5), los que conocen la procedencia de la leña (grupo 1 y 6), los que emplean la leña para elaboración de subproducto (grupo 2 y 4), los que requieren incurrir en costos de transporte para la leña (grupo 6) y los que compran todos los días (grupo 3 y 5), entre otros aspectos. Dicha información contribuye tanto a los consumidores en las fuentes de acceso a la madera como a los productores en las características deseables por el mercado. De igual manera, sirve como insumo para la toma de decisiones acordes a las limitaciones y oportunidades que se presenten.

**Palabras clave:** mercado, madera, Colombia, dendroenergía, encuesta.

### Abstract

The objective of the characterization of firewood consumers in the barbecue restaurants of the departments of Meta, Cundinamarca and Casanare is to detect the relevant variables of the demand and their behavior in the market. For this purpose, 97 semi-structured interviews were conducted with owners and managers of restaurants that use firewood under a simple random sampling. With the data obtained, multiple correspondence analysis and cluster analysis were carried out, where six typologies of barbecue restaurants were found, which allowed us to identify the largest consumers of firewood per year (group 1), those who consume mostly yopo (group 4), and those who consume a large part of yopo (group 5), those who consume a large part of eucalyptus (group 5), those who know the origin of the firewood (group 1 and 6), those who use firewood for by-product

#### Como Citar (Norma Vancouver):

Molina-Romero AM, Moreno-Barragán J, Castañeda-Garzón SL, Arguelles-Cardenas JH. Caracterización de restaurantes consumidores de leña en el Meta, Cundinamarca y Casanare. Orinoquia, 2022;26(1):65-73 <https://doi.org/10.22579/20112629.733>

processing (group 2 and 4), those who incur transportation costs for firewood (group 6) and those who buy it every day (group 3 and 5), among other aspects. This information contributes both to consumers on the sources of access to wood and to producers on the characteristics desirable by the market. It also serves as an input for decision making in accordance with the constraints and opportunities that arise.

**Keywords:** Market, timber, Colombia, dendroenergy, survey.

---

## Resumo

A caracterização dos consumidores de lenha nos churrascarias dos departamentos de Meta, Cundinamarca e Casanare visa detectar as variáveis relevantes da procura e o seu comportamento no mercado. Para este efeito, foram realizadas 97 entrevistas semi-estruturadas com proprietários e gestores de restaurantes que utilizam lenha, utilizando uma amostragem aleatória simples. Com os dados obtidos, foram realizadas análises de correspondência múltipla e análise de agrupamento, onde foram encontradas seis tipologias de grelhadores, o que nos permitiu identificar os maiores consumidores de lenha por ano (grupo 1), aqueles que consomem maioritariamente yopo (grupo 4), aqueles que consomem uma grande parte do eucalipto (grupo 5), aqueles que conhecem a origem da lenha (grupos 1 e 6), aqueles que utilizam lenha para o processamento de subprodutos (grupos 2 e 4), aqueles que necessitam de incorrer em custos de transporte de lenha (grupo 6) e aqueles que compram diariamente (grupos 3 e 5), entre outros aspectos. Tal informação contribui tanto para os consumidores sobre as fontes de acesso à madeira como para os produtores sobre as características desejáveis pelo mercado. Serve também como um contributo para a tomada de decisões de acordo com os constrangimentos e oportunidades que surgem.

**Palavras chave:** mercado, madeira, Colômbia, dendroenergy, inquérito.

---

## Introducción

La comercialización de madera utilizada como combustible vegetal (leña), incluye la distribución de productos extraídos directamente del bosque (en áreas naturales o renovadas) y de plantaciones forestales. La leña constituye una materia prima fundamental en la provisión de energía para diferentes sectores productivos de la industria, el comercio, el transporte y las actividades domésticas. Tradicionalmente, en Colombia la leña ha sido uno de los recursos energéticos más utilizados para la cocción de alimentos en los hogares. De hecho, según la Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ECV) realizada en 2018, un total de 1664229 hogares hacen uso de la leña como principal recurso energético para la cocción (Ministerio de Minas y Energía, 2019).

En la Orinoquia colombiana, las especies *Acacia polyphylla* DC., *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg., *Cassia grandis* L.f., *Cassia moschata* Kunth., *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb., *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp., *Inga edulis* Mart., *Piptadenia pteroclada* Benth. y *Sclerolobium hypoleucum* Benth., pertenecientes a la familia Leguminosae, son comúnmente empleadas como leña en diferentes actividades domésticas y comerciales (Acero, 2005). El yopo (*Mimosa trianae* Benth.) es una especie endémica en el Piedemonte Llanero colombiano y su madera es usada como leña, particularmente en asaderos de la zona de Villavicencio (Peñuela et al., 2011), ya que brinda el sabor dese-

able para la oferta de carne asada por sus propiedades químicas y térmicas (Ortega, 2015).

*M. trianae* es una especie forestal nativa de la familia Leguminosae (Bernal et al., 2015), su hábito es arbóreo, de fuste cilíndrico y predominantemente torcido, copa extendida, de densidad intermedia, buena/vigorosa y tolerante con respecto a su forma (Castañeda-Garzón et al., 2021); se emplea como sombrío, de manera independiente o en asocio con otras especies en sistemas ganaderos o silvopastoriles intensivos (Calle y Murgueitio, 2020; Montagnini et al., 2015). Esta especie tiene menores exigencias de manejo agronómico para su producción en condiciones de suelos ácidos (Sánchez et al., 2015) y poca incidencia de limitantes fitosanitarios asociados a daños ocasionados por insectos defoliadores.

El sector forestal de Colombia dispone de información sobre aspectos espaciales, macroeconómicos, productividad, rendimiento y mercado (oferta y demanda de precios), consolidados a partir de la “Gran Encuesta Nacional para el Sector Forestal y la obtención de información primaria en campo, su procesamiento y análisis” (MADR, 2021), cuyos resultados se publican en el Boletín Estadístico Forestal. No obstante, los estudios de caracterización de actores del sector de madera son escasos.

A la fecha, se evidencian avances en la recopilación de datos y la descripción de algunas características a escala local. Por ejemplo, Salas y Cortabarría (2014)

seleccionaron empresas de las ciudades de Barranquilla, Santa Marta y Cartagena, y emplearon la encuesta como herramienta para la caracterización de las empresas del Sector Madera y de Muebles, y su posterior análisis de la competitividad y del estado actual del sector en la Región Caribe. Por otra parte, Lechuga-Cardozo (2018) encuestó a 19 directivos de comercializadoras de muebles de madera del municipio de Soledad-Atlántico, para realizar un diagnóstico de los recursos y capacidades para la exportación. Y posteriormente, Vanegas-Toba (2020) realizó entrevistas a 30 personas como fuente oral de información sobre el comercio de leña en el municipio de Cucaita-Boyacá.

En ausencia de información local y dada la importancia del consumo de madera por parte de restaurantes en los Llanos Orientales, el objetivo del estudio fue identificar las principales características de la demanda del mercado de leña, principalmente el de *M. trianae*. Así como, conocer el comportamiento y la tendencia de la demanda de *M. trianae* en el ámbito regional, para visualizar la situación actual y futura de los consumidores (demanda).

La especie *M. trianae* ha sido priorizada por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA) en el proyecto de investigación "Evaluación de especies arbustivas y arbóreas para uso múltiple en diferentes agroecosistemas de Colombia". Los resultados obtenidos serán útiles como herramienta para la toma de decisiones por parte de propietarios de predios y restaurantes, para identificar las limitaciones (legales, institucionales y económicas) y las oportunidades del mercado en la zona de estudio.

## Materiales y métodos

Para identificar la población a evaluar de consumidores de leña, se partió de la revisión de información secundaria y de estudios publicados por el Instituto Nacional de Bosques (INAB *et al.*, 2016; Villamagua-Vergara, 2016), y se complementó con datos generados por la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena (CORMACARENA) y la Asociación de Asaderos del Meta y del Casanare (ASOASADEROS). Adicionalmente, se consultó a otras entidades relacionadas con el sector forestal como al Instituto Colombiano Agropecuario [ICA], la Cámara de Comercio y la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia [Corporinoquia].

Al definir la muestra poblacional se realizó una encuesta a 97 consumidores que utilizan la madera como combustible, en los departamentos del Meta, Cundinamarca y Casanare, los cuales fueron seleccionados mediante el método de muestreo aleatorio simple. Para aplicar la encuesta, se diseñó, validó y ajustó un formulario (Díaz-Bravo *et al.*, 2013; Troncoso y Amaya, 2017) en el que se incluyeron variables relacionadas con las características y las expectativas de los consumidores. La encuesta incluyó información básica del consumidor, seguido de la exploración de las preferencias de uso en cuanto a satisfacción del producto, uso alternativo de la especie, procedencia de la leña, precios de compra, calidad del producto, accesibilidad, volumen comprado, especies utilizadas y limitantes, entre otras.

Con base en la información recopilada, se realizó un análisis de correspondencias múltiples (ACM), para reducir a un pequeño número de dimensiones, los datos obtenidos de la encuesta. Posteriormente, con base en las dimensiones seleccionadas, se realizó un análisis de conglomerados (AC), para clasificar los restaurantes que formaron parte de la encuesta en grupos homogéneos. Estos análisis se realizaron mediante los procedimientos CORRESP y CLUSTER respectivamente, por medio del software SAS versión 9.4 (SAS Institute, 2012).

## Resultados

En la zona de estudio se encuestaron en total 97 establecimientos, de los cuales 83 se identificaron en el departamento del Meta en los municipios de Acacías (6), Cabuyaro (3), Castilla La Nueva (1), Cumaral (5), Granada (11), Guamal (8), Lejanías (2), Puerto Gaitán (3), Puerto López (8), Restrepo (3), San Martín (3) y Villavicencio (30). En Cundinamarca se encuestaron 3 asaderos ubicados en el municipio de Paratebueno y en Casanare se encuestaron 11 asaderos de los municipios de Villanueva (3), Monterrey (5) y Aguazul (3).

En el contexto general de la zona de estudio se observó con relación a la demanda del mercado, que el uso principal de la leña en los establecimientos fue para la preparación de carne asada, donde se destacaron las especies *M. trianae* y *C. moschata* (caño fistol). En los establecimientos encuestados, la leña se emplea tanto para asar carne, pollo y pescado, como para preparar otros alimentos que usualmente complementan o acompañan el plato principal (sopas, chorizos, papa y yuca). A su vez, se observó que la periodicidad de

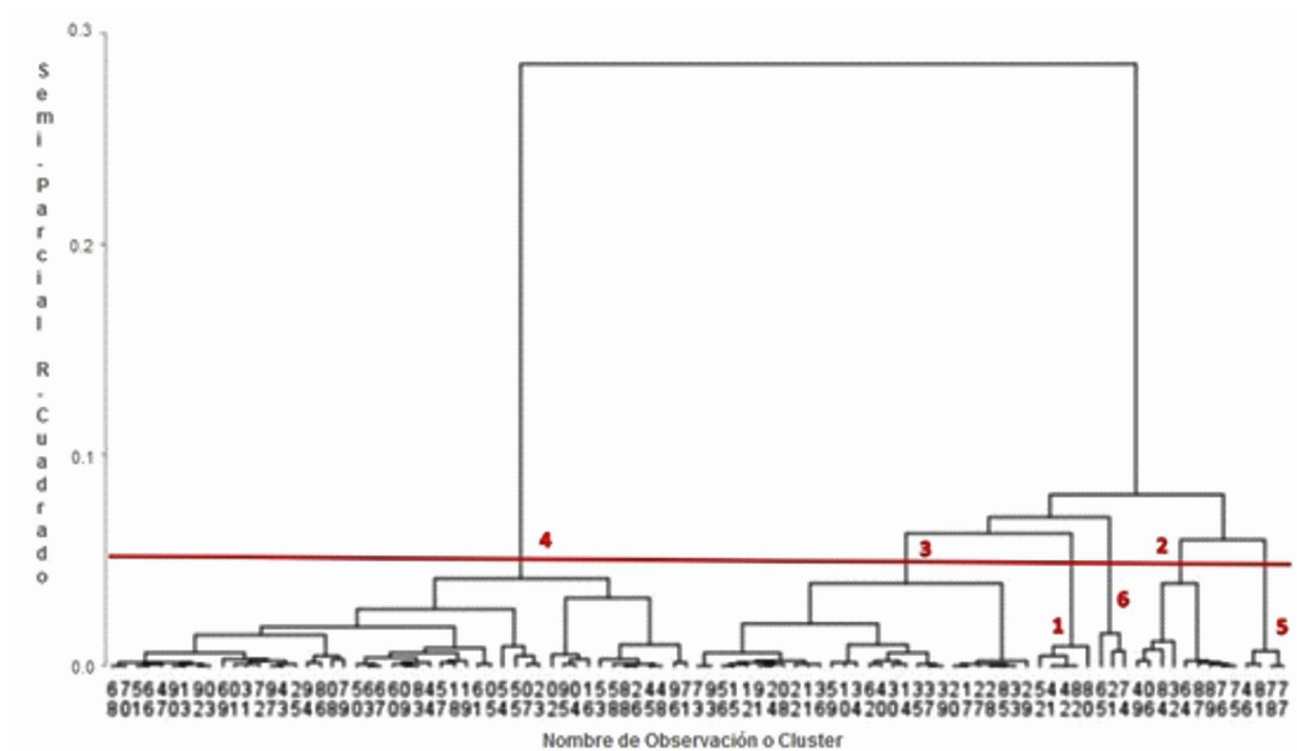
compra de leña está relacionada con las temporadas de vacaciones y las actividades turísticas y culturales, donde diciembre es el mes con mayor consumo de leña. Por otra parte, el volumen de leña comprado de los 97 establecimientos está sujeto al rendimiento energético esperado por especie, lo que reflejó para el 2019 un volumen total de 9168 m<sup>3</sup> de leña anual. Del cual, la madera obtenida de *M. trianae* (solo y combinado con otras especies) representó el 55% (5042 m<sup>3</sup>) del total, mientras que 45% (4126 m<sup>3</sup>) corresponde a leña de otras especies.

En la zona de estudio el precio de la leña por m<sup>3</sup> osciló entre \$5000 y \$110000 pesos colombianos dependiendo de la especie, el volumen total comprado por asadero, la disponibilidad de leña y la cercanía del proveedor al establecimiento. Los precios predominantes fueron \$20000, \$50000 y \$90000 por m<sup>3</sup>. Para el caso, la madera más económica es la proveniente de especies que son aprovechadas cuando se renuevan plantaciones de cítricos o la de aquellas consideradas residuo en algunas fincas. Por el contrario, los precios más altos corresponden a especies nativas como

*M. trianae*, cuyo valor por m<sup>3</sup> oscila entre \$80000 y \$100000, incluyendo el costo del transporte.

Por otro lado, se evidencia que el 86% de los asaderos no incurren en los costos de transporte, ya que están incluidos en el valor pagado por la leña. Sin embargo, hay asaderos que reciben madera obsequiada y deben cubrir el costo de transporte terrestre, ya sea en vehículos de tracción animal, camiones o “turbos”. Según los encuestados, este valor es menor a \$100000 e incluye el cargue y el descargue, pero varía dependiendo del medio de transporte y el volumen de madera.

Ahora bien, para explorar con mayor detalle los datos obtenidos e identificar las tipologías de asaderos, se realizó un análisis de correspondencias múltiples en el cual se seleccionaron los primeros 9 factores (dimensiones) que acumularon el 70.7% de la variabilidad contenida en el conjunto de datos correspondientes a las variables cualitativas originales. Con base en los factores seleccionados, se realizó un análisis de conglomerados que permitió clasificar los asaderos en seis grupos homogéneos (Figura 1) teniendo en cuenta las variables de las tablas 1 y 2.



**Figura 1.** Dendrograma correspondiente al agrupamiento de los restaurantes consumidores de leña encuestados en Meta, Cundinamarca y Casanare, por el método Ward, distancia euclidiana.

**Tabla 1.** Medias de las variables cuantitativas relevantes por tipología.

Variables	Tipo 1 (n=5)	Tipo 2 (n=9)	Tipo 3 (n=28)	Tipo 4 (n=48)	Tipo 5 (n=4)	Tipo 6 (n=3)
Frecuencia de compra (anual)	6.8	4.8	5.9	8.8	2.6	2.0
Volumen de compra (m <sup>3</sup> .año-1)	119.7	86.8	65.9	116.3	33.0	76.0

**Tabla 2.** Características predominantes por tipología de grupos de asaderos.

Característica / tipología de asaderos	Tipo 1 (n=5, 5.2%)	Tipo 2 (n=9, 9.3%)	Tipo 3 (n=28, 28.9%)	Tipo 4 (n=48, 49.5%)	Tipo 5 (n=4, 4.1%)	Tipo 6 (n=3, 3.1%)
Reporte de consumo de yopo y su preferencia de uso	Prefiere madera de YP (3)	Prefiere madera de YP (4)	Prefiere madera de YP (10)	Utiliza leña de YP (42) y prefiere usar su madera (44)	NR	Utiliza leña de YP (1) y prefiere usar su madera (2)
Especies utilizadas como leña	CF (4), MG (1), GY (1)	CF (2), MG (1), GY (1), EU (1), otras (1)	CF (6), NJ (15), MG (7), GY (7), PE (1), SL (2), otras (5)	CF (26), NJ (15), MG (5), GY (5), EU (2), PE (2), otras (8)	NJ (1), EU (4)	NJ (1), otras (2)
Proveedor de madera	NR	NR	NR	Productor región (15), intermediario (25), obra vial (12)	NR	Productor región (1)
Motivos de compra al proveedor	NR	NR	Disponibilidad (1)	Precio (7), disponibilidad (28) y otros motivos (2)	NR	Disponibilidad (1)
Conocimiento del origen de la leña que consume	Si (2), no (1)	Si (2), no (3)	Si (9), no (12)	Si (20), no (28)	NR	Si (2)
Subproducto leña	NR	Otros (3)	Otros (2)	Sancocho (3)	NR	NR
Días/meses de mayor compra	Todos los días (5)	ENE (1), JUN (1), DIC (3)	ENE (7), ABR (1), MAY (3), JUN (3), DIC (20), otros meses (4)	ENE (7), ABR (4), MAY (1), JUN (10), NOV (4), DIC (34), todos los días (4), otros meses (27)	ENE (1), NOV (1), DIC (1), otros meses (1)	DIC (1)
Realiza acuerdo de compra anticipado	Si (3), no (1)	Si (3), no (1)	Si (12), no (13)	Si (13), no (33)	No (2)	Si (1), no (1)
Fijador del precio de compra	Proveedor (1), negociación mutua (3)	Proveedor (3), negociación mutua (1)	Proveedor (8), negociación mutua (15)	Proveedor (8), negociación mutua (36)	Proveedor (1), negociación mutua (1)	NR
Costo de transporte	Si (1), no (4)	Si (1), no (3)	Si (4), no (22)	Si (6), no (40)	No (2)	No (2)
Dificultades manifestadas en la compra de madera de yopo	RU (2), NC (2), AC (1)	NC (2), NO (3)	RU (2), NC (12), N (2), AC (2), NO (5), INDF (3)	RU (12), NC (1), N (18), AC (4), NO (10), INDF (2)	NC (2), NO (1), INDF (1)	AC (1), INDF (1)

Donde: CF (caño fistol), NJ (naranja), MG (mango), GY (guayabo), EU (eucalipto), PE (peralejo), SL (saladillo), YP (Yopo), NR (ninguno responde), ENE (enero), ABR (abril), MAY (mayo), JUN (junio), NOV (noviembre), DIC (diciembre), RU (restricciones legales para su uso), NC (no conoce la madera de yopo), AC (alto costo), NO (no se ofrece en el mercado), INDF (le es indiferente el tipo de leña), N (ninguna dificultad).

El primer tipo de asaderos comprende el 5.2% de los encuestados, usan leña de caño fistol, aunque manifestaron una preferencia por la leña de yopo. Conocen la procedencia de la leña y negocian su precio con el proveedor. No incurren en costos de transporte ya que está incluido en la compra de la leña. Cabe mencionar que a este grupo pertenecen los mayores consumidores de leña ( $119.7 \text{ m}^3 \cdot \text{año}^{-1}$ ), pues reportan 6 compras en un año. No obstante, destacan algunas dificultades para el uso de madera de yopo, tales como las restricciones legales por uso de madera proveniente de áreas nativas o el desconocimiento de las cualidades de la especie.

El segundo tipo agrupó el 9.3% de los asaderos, que utilizan varias especies maderables como caño fistol, mango (*Mangifera indica* L.), eucalipto (*Eucalyptus pellita* F.Muell.), aguacate (*Persea americana* Mill.). Gran parte de los propietarios desconocen la procedencia de la leña y en ciertos establecimientos, el precio es fijado por el proveedor. Este fue el tercer grupo con mayor volumen promedio de compra en el año ( $86.8 \text{ m}^3$ ). Entre las dificultades, predominó la baja oferta de leña obtenida de la especie en la región.

El tercer grupo está conformado por el 28.9% de los asaderos, que se caracterizan por utilizar leña proveniente de especies como mango, guayabo (*Psidium guajava* L.), saladillo (*Caraipa llanorum* Cuatrec.), mandarino (*Citrus reticulata* Blanco), acacia, algarrobo (*Hymenaea courbaril* L.) y arrayán (*Myrcia* sp.); sin embargo, predomina el uso de madera obtenida de naranjo. Algunos desconocen el origen de la leña y la compran principalmente en diciembre. Para la comercialización, unos pocos realizan acuerdos con proveedores y más de la mitad de ellos negocian el precio con el proveedor de la leña. Este fue el cuarto grupo con mayor volumen de compra ( $65.9 \text{ m}^3 \cdot \text{año}^{-1}$ ). Entre las dificultades identificadas por los propietarios de estos asaderos se destaca la baja oferta de la especie en la región.

El cuarto grupo está conformado por el 49.48% de los asaderos localizados en Meta, Casanare y Cundinamarca. Estos son los que más utilizan madera proveniente de yopo, sin embargo, la mitad de ellos utilizan también caño fistol y otras especies como naranjo, peralejo (*Byrsonima* sp.), limón (*Citrus limon* (L.) Osbeck), laurel (*Laurus nobilis* L.), trompillo (*Guarea guidonia* (L.) Sleumer), guamo (*Inga edulis* Mart.) y samán (*Albizia saman* (Jacq.) Merr). La preferencia por la leña de yopo se asocia a la dimensión de la troza, que oscila entre 20 y 30 cm de diámetro. Adicionalmente, algu-

nos proveedores de leña son de la región, otros son intermediarios o, en algunos casos, la leña se obtiene del aprovechamiento de mantenimiento de bermas en obras de infraestructura vial. La elección del proveedor depende en su mayoría de la disponibilidad de la leña y el precio de venta. Más de la mitad de ellos desconocen el origen de la leña y algunos la utilizan para la preparación de otros alimentos o subproductos que usualmente complementan o acompañan el plato. El mes en el que tiene lugar la mayor compra de leña es diciembre, aunque los propietarios de los establecimientos la adquieren también en otros meses del año. Igualmente, más de la mitad de los administradores de estos asaderos no realizan ningún acuerdo de compra y los que sí lo hacen, fijan el precio a partir de una negociación con el proveedor. Algunos de estos establecimientos no presentan dificultades para conseguir leña de esta especie, reportan mayor frecuencia de compra al año (8.8 veces) y consumen en promedio  $116.3 \text{ m}^3 \cdot \text{año}^{-1}$ .

El quinto tipo de asaderos correspondió al 4.12% de los encuestados y los conforman 4 asaderos, de los cuales tres están ubicados en Casanare. Todos los establecimientos utilizan de manera exclusiva eucalipto y compran todos los días leña. En uno de los asaderos del grupo el precio es fijado por el proveedor y en el otro se negocia entre las partes, mientras que los dos restantes no dieron respuesta. La mitad de ellos no conocen las cualidades del yopo y son los que consumen el menor volumen promedio de leña anualmente ( $33 \text{ m}^3 \cdot \text{año}^{-1}$ ).

El último conglomerado contiene el 3.1% de los establecimientos. Este es el grupo más pequeño, con 3 asaderos: en dos de ellos prefieren la madera proveniente del yopo, aunque algunos usan otras especies como limón. Dicha preferencia se debe a su conocimiento de las características de la especie; además, este grupo la selecciona seca y con diámetros mayores de 30 cm. Dos de los propietarios de estos establecimientos conocen la procedencia de la leña. Algunas veces el precio es fijado por el proveedor, aunque usualmente realizan una negociación. A diferencia de los otros grupos, la mayoría de los propietarios de estos establecimientos incurren en el gasto de transporte terrestre de la leña. Entre las razones para no utilizar madera de yopo aducen su alto costo o la indiferencia frente al uso de una especie particular en sus asaderos. Si bien son los establecimientos que más tiempo han utilizado la leña de esta especie, son los segundos con menor volumen de consumo en el año ( $76 \text{ m}^3 \cdot \text{año}^{-1}$ ) y menor frecuencia de compra (2 veces. $\text{año}^{-1}$ ).

## Discusión

Algunas de las características encontradas en las diferentes tipologías de asaderos de la zona de estudio, son compartidas por autores como Santos *et al.*, (2012), quienes mencionan que la dependencia del recurso natural se ve limitada por las dificultades que representa su acceso y disponibilidad. En el estudio se evidenció dos situaciones del mercado: el primero es el uso de varias especies en los asaderos y segundo el cambio de horno de leña a horno eléctrico, debido a la baja disponibilidad de madera de *M. trianae*,

Entre las características energéticas que le atribuyen a *M. trianae* los 6 grupos la identificaron como especie ideal para asar carne, se destacan la cantidad elevada de calor transmitida al finalizar la combustión de la madera (buena brasa) y la poca generación de humo. Estas características concuerdan con algunos de los nueve criterios establecidos por May (2013) para determinar la preferencia por una especie para su utilización como leña: la buena brasa, la durabilidad en el fuego, la menor cantidad de leña requerida para cocinar, la baja emisión de humo, la mínima generación de chispa, la poca producción de ceniza, la facilidad de encendido, la ausencia de espinas y la posibilidad de utilizarla después de ser cortada.

Ahora bien, para evaluar la energía y el potencial energético que tienen las especies, principalmente como leña, el poder calórico es una propiedad de evaluación (Hidalgo *et al.*, 2016). Por ejemplo, la especie *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg. es también apetecida por los administradores de asaderos de la región por su alto poder calórico y el sabor “ahumado” que proporciona a la carne (Armenteras *et al.*, 2018). Por otra parte, Castaño y Almansa (2010), reportan a *M. trianae* y *C. moschata* como las especies dendroenergéticas más utilizadas como combustible vegetal en los asaderos de carne y pollo de la región de la Orinoquia. Y Calle y Murgueitio (2020) mencionan que, en los restaurantes de los departamentos del Meta y Casanare, el yopo se utiliza principalmente para la preparación del plato típico denominado “mamona”.

En cuanto a la preferencia por la humedad de la madera, el grupo seis (3.09%) coincide con May (2013) al preferir la leña seca, ya que esta puede usarse de inmediato. Así mismo, el Ministerio de Energía (2014) indica que al emplear madera seca es posible obtener el doble de calor (fuego) comparado con leña húmeda (verde). De igual manera, señala que se reduce la contaminación del aire y se disminuye el riesgo de pro-

blemas de salud para quienes la manipulan. Aunque la madera obtenida de yopo se puede emplear tanto húmeda como seca, algunos de los consumidores del grupo 4 no manifestaron preferencia alguna al respecto.

Referente a la fuente del recurso dendroenergético, se identificó que la procedencia es variable y está asociada al proveedor, quien generalmente define el precio. En los grupos 4 y 6 se mencionaron como proveedores a productores de la región, intermediarios y otros (obras viales), no obstante, algunos consumidores no brindaron más información. Los registros de la fuente de material, la frecuencia de consumo y el precio son de utilidad para la caracterización del mercado de madera, sin embargo, también lo son para conocer sobre el uso y manejo de leña, como por ejemplo, en el estudio desarrollado por Valderrama y Linares (2008), quienes identificaron las fuentes de obtención, las formas de apropiación del recurso y los motivos de preferencia de la leña por parte de la población rural de San José de Suaita (Santander). En los dos casos, se evidencia la utilidad de la encuesta como fuente primaria de información.

Entre las problemáticas constantes que se identificaron en la presente investigación y se mencionan en varios estudios relacionados, se destaca el uso ilegal de madera, consecuencia de la escasa información existente sobre el mercado y la falta de transparencia en el aprovechamiento maderable. Según el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés; WWF, 2015), la escala de informalidad en el sector forestal de Colombia y la falta de organización en el sector conllevan al uso generalizado de la valiosa madera tropical para fines indebidos, incluso para leña. En este estudio los grupos 1, 3 y 4 identificaron que la utilización de madera obtenida de *M. trianae* no ha sido regulada y esto afecta su comercialización. Lo anterior se debe a que son escasos los controles del uso de las otras especies empleadas en los asaderos, lo cual ocasiona una competencia mayor en el mercado y un incremento de los costos adicionales, situación que repercute en un mayor precio y una baja demanda, aspectos manifestados principalmente por los grupos 2, 3 y 4.

Entre los factores que pueden limitar el desarrollo del sector, el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015) menciona el exceso de intermediarios en la comercialización de maderas, la carencia de información confiable, la falta de claridad y las dificultades para el trámite de autorizaciones y permisos. Au-

nado a esto, el Instituto Nacional de Bosques -INAB y colaboradores (2016) indican que en el contexto internacional de la industria forestal la ilegalidad en el uso del recurso se reconoce como un problema con impactos severos, entre los que se destacan la deforestación, la pérdida de biodiversidad y el conflicto social, entre otros.

## Conflicto de intereses

Los autores confirman no tener conflicto de intereses.

## Agradecimientos

Los autores reconocen a la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA) y al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) por la financiación del proyecto. Asimismo, agradecen a los investigadores Jhon Jairo Zuluaga Peláez, Albert Julesmar Gutiérrez y a los profesionales de apoyo Herbert Camargo y Manuel Eduardo Ostos por su apoyo durante el trabajo de campo. A su vez, a las asociaciones de asaderos de cada departamento por su interés en atender y brindar la información relevante para el estudio de mercado y el desarrollo de la presente investigación.

## Referencias

- Acero L. 2005. Plantas útiles de la cuenca del Orinoco. BP Exploration Company y Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia. Zona Ediciones (Colombia). 608p.
- Armenteras D, González T, Meza M, Ramírez-Delgado J, Cabrera E, Galindo G, Yepes A. (Eds.). 2018. Causas de Degradación Forestal en Colombia: una primera aproximación. Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá; Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia [IDEAM], Programa ONU-REDD (Colombia). 105p.
- Bernal R, Gradstein S, Celis M. (Eds.). 2015. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia (Colombia). 1497p.
- Calle Z, Murgueitio E. 2020. Árboles nativos para predios ganaderos. Especies focales del Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible. CIPAV (Colombia). 346p.
- Castaño C, Almansa M. 2010. Diagnóstico, evaluación y desarrollo de buenas prácticas de manejo en el proceso de elaboración de carbón de leña con cuatro especies dendroenergéticas en el departamento del Meta (Trabajo de grado, Administración Ambiental). Universidad Piloto de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Castañeda-Garzón SL, Moreno-Barragán J, Argüelles-Cárdenas JH, Camargo-Tamayo H, Zuluaga-Peláez JJ. Caracterización morfológica y dasométrica de *Mimosa trianae* y *Cassia moschata* de la

colección de AGROSAVIA. Temas Agrarios, 2021;26(1):46-57. <https://doi.org/10.21897/rta.v26i1.2553>

- De La Fuente S. 2011. Análisis correspondencias simples y múltiples. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad Autónoma de Madrid (España). 56p.
- Díaz L. 2002. Estadística Multivariada: Inferencia y Métodos. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Ed. Panamericana Formas e Impresos S.A. (Colombia). 529p.
- Díaz-Bravo L, Torruco-García U, Martínez-Hernández M, Varela-Ruiz M. La entrevista, recurso flexible y dinámico. Investigación en Educación Médica (México). 2013;2(7):162-167.
- Hidalgo F, Honorato-Salazar J, Colotl G. Caracterización energética de la madera de *Acacia pennatula* Schltdl. & Cham. y *Trema micrantha* (L.) Blume. Revista Mexicana de Ciencias Forestales (México). 2016;8(39):1-81.
- Instituto Nacional de Bosques (Inab), Organización Internacional de las Maderas Tropicales (Itto), Instituto de Investigación y Proyección Sobre Ambiente Natural (Airna) Y Sociedad - Universidad Rafael Landívar (URL). 2016. Estudio de Mercado y trazabilidad de los productos forestales en Guatemala. Serie Técnica GT-011. 63p. Disponible desde Internet en: [http://www.itto.int/files/itto\\_project\\_db\\_input/3076/Technical/TFL-PPD-040-13R2-M-Estudio%20de%20mercado%20y%20trazabilidad.pdf](http://www.itto.int/files/itto_project_db_input/3076/Technical/TFL-PPD-040-13R2-M-Estudio%20de%20mercado%20y%20trazabilidad.pdf)
- Lechuga-Cardozo J. Industria de la madera en Colombia: recursos claves para el resultado exportador. Revista Academia & Negocios, 2018;4(1):15-24.
- López C, Sarmiento C, Espitia L, Barrero A, Consuegra C, Gallego B. 2016. 100 plantas del Caribe colombiano. Usar para conservar: aprendiendo de los habitantes del bosque seco. Fondo Patrimonio Natural (Colombia). 240p.
- May T. Plantas preferidas para leña en la zona de bosque seco de Pedro Santana y Bánica, República Dominicana. Aspectos etnobotánicos y de manejo sustentable. Ambiente y Desarrollo (Colombia). 2013;17(33):1-85.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural -MADR. 2021. Boletín estadístico forestal Septiembre 2021. Bogotá. Disponible desde Internet en: <https://www.forestalmaderero.com/articulos/item/boletin-estadistico-forestal-septiembre-2021.html>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADR. 2015. Uso y legalidad de la madera en Colombia. Análisis parcial. Disponible desde Internet en: [https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidad/ServiciosEcosistemas/pdf/Gobernanza\\_forestal\\_2/12.\\_Uso\\_y\\_Legalidad\\_de\\_la\\_Madera.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidad/ServiciosEcosistemas/pdf/Gobernanza_forestal_2/12._Uso_y_Legalidad_de_la_Madera.pdf)
- Ministerio de Energía. 2014. Guía práctica para el buen uso de la leña - Leña seca, leña eficiente. Santiago de Chile. Disponible desde Internet en: [https://energia.gob.cl/sites/default/files/guia\\_buen\\_uso\\_de\\_la\\_leña\\_web.pdf](https://energia.gob.cl/sites/default/files/guia_buen_uso_de_la_leña_web.pdf)
- Ministerio de Minas y Energía. 2019. Realizar un estudio que permita formular un programa actualizado de sustitución progresiva de leña como energético en el sector residencial en Colombia, con los componentes necesarios para su ejecución. Consorcio



- Estrategia Rural Sostenible. Bogotá. Disponible desde Internet en: [https://www1.upme.gov.co/Hidrocarburos/Plan\\_sustitucion\\_progresiva\\_Lena.pdf](https://www1.upme.gov.co/Hidrocarburos/Plan_sustitucion_progresiva_Lena.pdf)
- Montagnini F, Somarriba E, Murgueitio E, Fassola H, Eibl B. 2015. Sistemas agroforestales. Funciones Productivas, Socioeconómicas y Ambientales. Serie técnica. Informe técnico 402. CATIE, Turrialba, Costa Rica. CIPAV (Colombia). 454p.
- Ortega E. Usos tradicionales de las plantas de la Orinoquia colombiana. UG-Ciencia (Colombia). 2015;21:16-28.
- Peñuela L, Castro F, Ocampo-Peñuela N. 2011. Las reservas naturales del Nudo Orinoquia en su rol de conservación de la biodiversidad. Fundación horizonte verde y Resnatur (Colombia). 104p.
- Sánchez V, Delreal G, Plazas C, Pérez G. Factibilidad económica de la asociación maíz-pasto en el establecimiento de un sistema silvopastoril en el piedemonte llanero de Colombia. Pastos y Forrajes (Cuba). 2015;38(1):73-79.
- Santos A, Estrada E, Rivas G. Uso de la leña y conservación del bosque en el volcán Huitepec, Chiapas, México. *LiminaR. Estudios Sociales y Humanísticos* (México). 2012;10(1):138-158.
- Salas K, Cortabarría L. Análisis competitivo del sector madera y muebles de la región Caribe de Colombia. *Prospect*, 2014;12(1):79-89.
- SAS Institute INC. 2012. Statistical Analysis System. Versión 9.4. Cary, North Carolina, United States of America.
- Troncoso-Pantoja C, Amaya-Placencia A. Entrevista: guía práctica para la recolección de datos cualitativos en investigación de salud. *Revista de la Facultad de Medicina (Colombia)*. 2017;65(2):329-332. <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n2.60235>
- Valderrama E, Linares E. Uso y manejo de leña por la comunidad campesina de San José de Suaita (Suaita, Santander, Colombia). *Revista Colombia Forestal*, 2008;11:19-34.
- Vanegas-Toba EY. Comercio de leña en el municipio de Cucaita en la década de 1950. *Pensamiento y Acción*, 2020;29:63-82.
- Villamagua-Vergara G, Muñoz-Chamba J. Especies Maderables Comercializadas en Mercados Locales: Un estudio de caso. *Bosques Latitud Cero (Ecuador)*. 2016;6(2):118-129.
- World Wide Fund For Nature - WWF. 2015. Informe: Causas de la ilegalidad de la madera en Colombia. Un estudio sobre los flujos del comercio de la madera, los actores y los impactos de la tala ilegal. Disponible desde Internet en: [https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/ilegalidadmadera\\_m3\\_b18\\_c5\\_web.pdf](https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/ilegalidadmadera_m3_b18_c5_web.pdf)