

## **Exploración de los potenciales impactos que genera el proceso artesanal de beneficio de la hoja de cachaco como empaque tradicional en el sur del Tolima**

Exploration of the potential impacts generated by the craft process of benefitting the cachaco leaf as a traditional package in the south of Tolima

JHUSTY MORENO HENAO<sup>1</sup>  
HELGA PATRICIA BERMEO<sup>2</sup>

### **RESUMEN**

La producción de hojas de cachaco para su posterior transformación como empaque natural de alimentos tradicionales, es la principal actividad económica de las comunidades indígenas que habitan en la zona rural del municipio de Coyaima al sur del Tolima. Por consiguiente, este estudio presenta los resultados iniciales de la medición de los impactos sociales y ambientales que genera el proceso de suavizado de hojas de cachaco como actividad productiva. Los impactos se estimaron a partir del análisis de la información obtenida mediante la consulta a productores y la observación directa en trabajo de campo. Aquellos identificados en la zona se relacionan con utilización de especies nativas maderables en territorios de reserva forestal; emisión de contaminantes por la quema de leña a cielo abierto en sitios de cultivo; afectación a la salud de los productores por exposición del torso superior durante largos periodos de tiempo a altas temperaturas y, a la vez, por el desarrollo de esta actividad en condiciones no ergonómicas.

**Palabras clave:** Impactos, Transformación artesanal, Alimentos tradicionales, Cachaco.

Recibido: 31/07/2017 Aceptado: 25/10/2017.

### **ABSTRACT**

The production of cachaco leaves for future processing as a natural package of traditional foods, is the main economic activity of the indigenous communities that live in the rural area of the municipality of Coyaima south of Tolima. Therefore, this study presents the initial results of the measurement of social and environmental impacts generated by the cachaco leaf softening process as a productive activity. The impacts were estimated from the information analysis obtained by consulting producers and direct observation in field work. Those identified in the area are related to the use of native timber species in forest reserve territories; pollutants emissions from the burning of open firewood in farming places; effects on the health of the producers due to exposure of the upper torso for long periods of time at high temperatures and, at the same time, due to the development of this activity under non-ergonomic conditions

**Keywords:** Impacts, craft transformation, traditional foods, Cachaco.

---

<sup>1</sup> Grupo de Investigación GINNOVA-Universidad de Ibagué. Correo electrónico: [jhusty.moreno@unibague.edu.co](mailto:jhusty.moreno@unibague.edu.co)

<sup>2</sup> Grupo de Investigación GINNOVA-Universidad de Ibagué. Correo electrónico: [helga.bermeo@unibague.edu.co](mailto:helga.bermeo@unibague.edu.co)

## INTRODUCCIÓN

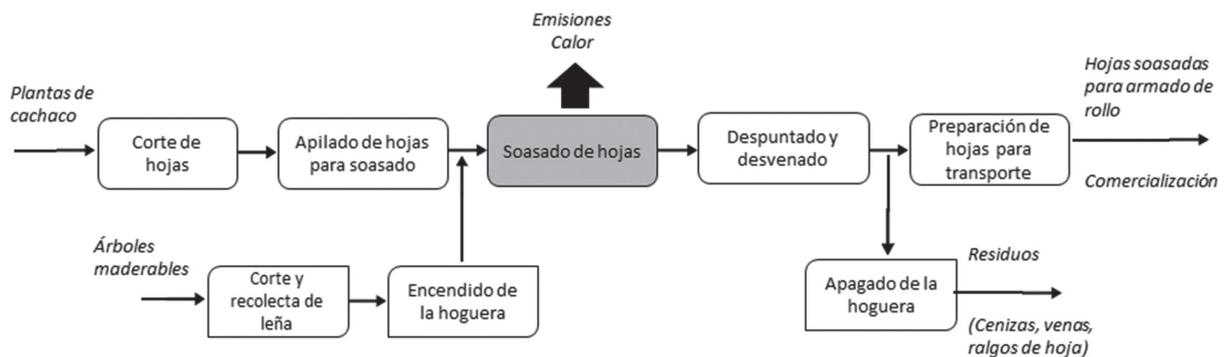
El departamento del Tolima es una de las principales regiones con vocación agrícola en Colombia, debido a sus características edafoclimáticas y la localización estratégica frente a los principales centros de consumo del país; se destaca por sus altos volúmenes de producción en cereales, café, frutas y hortalizas. Un caso particular se configura al sur del Tolima con la producción intensiva del cultivo de *cachaco* —clasificado taxonómicamente en la familia de las *musaceas*, subfamilia *musoideae*, género *musa*, sección *eumusa*— (Belalcázar, Valencia, & Lozada, 1992), cuyos volúmenes de producción lo hace el gran productor a nivel nacional (Bermeo *et al.*, 2016). Se estima que desde Coyaima resultan semanalmente entre 12 y 14 camiones con capacidad de 1.200-1.400 rollos (de 7-8 kg por rollo aproximado) equivalentes a 150-200 toneladas convertidas entre 1,5 y 2 millones de tamales en Bogotá (Acevedo, 2015).

Situadas en la región alta de la cuenca del río Guaguarco en Coyaima, cerca de mil familias indígenas viven de la economía informal y de

subsistencia, resultado de la actividad productiva de hoja de cachaco (Tirivayi, Knowles, & Benjamin, 2016; Toledo & Barrera, 2008; Sogamoso, 2016). De acuerdo con Acevedo (2015), esta actividad constituye una adaptación multifuncional productiva, económica, social y ambiental, generada a partir de la creatividad de los productores, que permite a las comunidades de la región fortalecer su tejido social, ofrecer alternativas de permanencia a las nuevas generaciones, mejorar la calidad de vida de los pobladores y desarrollar procesos de trabajo adaptados a las condiciones del entorno natural y social.

En el proceso de transformación de la hoja de cachaco (Figura 1) el productor se desplaza hacia el lote donde se encuentra el cultivo, inicia con el corte y la recolección de las hojas que luego se soasan en hogueras improvisadas con leña de especies maderables que se hallan en las mismas parcelas de cultivo. El propósito de soasar las hojas es abastecerlas de mayor resistencia; color verde satín y olor característico a leña. La hoja soasada por el fuego es fraccionada con el uso de un bisturí para organizar una envoltura

Figura 1. Proceso de transformación de la hoja de cachaco



Fuente: Las Autoras

del tamaño ideal para un tamal, de la siguiente forma: a cada hoja le es cortada la *punta* (50 cm desde el ápice) (despuntado) y al restante de hoja le es quitada la vena (desvenado) para separar trozos de hoja en pequeñas piezas llamadas rasgos. Finalmente, para su comercialización se organizan rollos de cincuenta puestos, cada puesto con una punta y tres o cinco rasgos.

La aproximación a los impactos de esta actividad productiva se hizo a partir de lo sugerido por Ludevid (1997) como se citó en Martínez (2010). Según estos autores, los sistemas humanos y los sistemas naturales interactúan entre sí, y su comportamiento y configuración están influidos por factores tanto internos como externos (ver Figura 2).

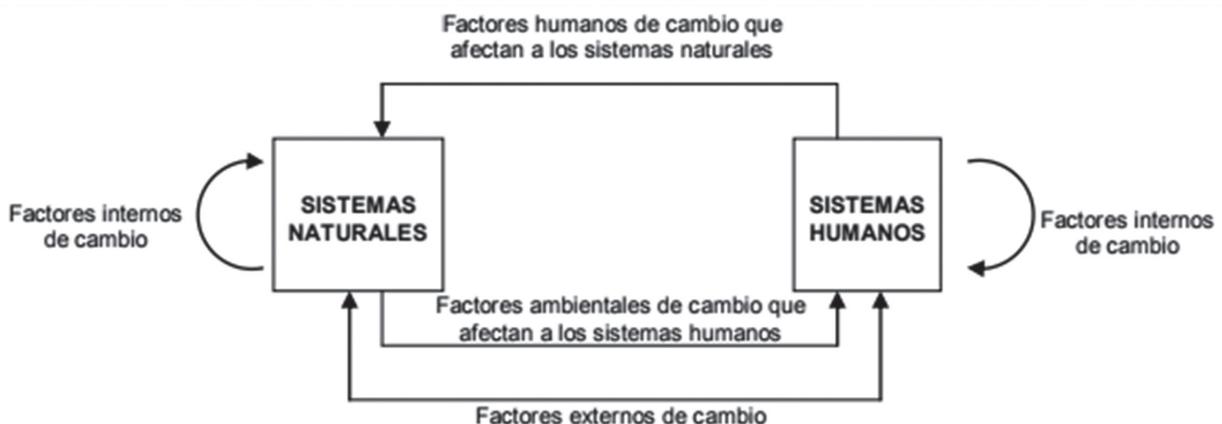
A este respecto, Martínez (2010) explica:

Los factores internos son los que se producen en el interior de los sistemas naturales físicos o de los sistemas humanos sin influencia entre ambos tipos de sistema. En este caso, existen cambios operados en el sistema natural en los que no tiene nada que ver la actividad humana... De igual manera, dentro

de los sistemas humanos también suceden cambios que son inducidos solo por motivos internos a ellos mismos. Los factores externos en cambio, son los que se producen por interacción entre ambos sistemas. Por una parte, las actividades humanas son una fuente y una causa de cambio en los sistemas naturales físicos... Y, por otra parte, los cambios operados en los sistemas naturales afectan y tienen consecuencias para los sistemas humanos. (p. 33).

En el proceso de transformación de hoja de cachaco, se identifica que el uso de la leña como combustible para la actividad de soasado, representa uno de los mayores impactos asociados, al utilizar leña que se encuentra en zona de conservación y recuperación del bosque seco tropical (Castrillón & García, 2015; Pérez, Graciano & Gómez, 2013). El bosque seco tropical en Colombia posee elevada relictualidad y alta fragmentación, con una cobertura que apenas llega al 3 % de su extensión original (Pizano & Garcia, 2014) en este sentido, requiere planes de reforestación y conservación de especies forestales que además permitan mitigar el riesgo por desertificación y

Figura 2. Interacciones entre los sistemas humanos y los sistemas naturales



Fuente: Martínez (2010), citando a Ludevid (1997)

evaporación de las fuentes de agua superficiales (Sierra, Guerrero, & Mejía, 2014).

Aguilar (2014) indica que los principales problemas en el uso de la biomasa—leña—como fuente de energía se relacionan con potenciales afectaciones al medio ambiente y a la salud de los usuarios. Por un lado está la presión y riesgos de deforestación que esta actividad ejerce sobre los bosques y las especies maderables nativas en zonas de conservación; por otro, la presencia de combustión incompleta que genera residuos como humos ricos en monóxido de carbono, metano, material particulado de carbón, los cuales son potencialmente nocivos para la salud de los operarios que los inhalan y generan entre otros problemas, afecciones respiratorias, cardíacas e, incluso, cáncer. Otros estudios que han analizado la relación de la combustión de madera para actividades económicas artesanales en países en desarrollo, con problemas de salud en la población usuaria, también sugieren la relación entre estos eventos (FAO, 2009; Lockwood *et al.*, 2009; Liu, Zhong, & Wargocki, 2017; Smith, Rogers, & Cowlin, 2005). A lo anterior se agrega el hecho de que en zonas de clima cálido como Coyaima se presentan eventos de calor extremo, cada vez más frecuentes, graves y de larga duración, debido al cambio climático global, situación que agudiza el factor de riesgo por alteraciones fisiológicas, debido al aumento de la temperatura corporal (Del Carmen & Julio, 2016; El Espectador, 2016; Mejía, 2011).

Pese a estas potenciales amenazas, el uso de la leña en el sistema de transformación de hoja de cachaco en el sur del Tolima es una práctica que se encuentra relacionada con aspectos más allá de los requerimientos técnicos propios de

la actividad productiva; a la vez tiene que ver con la presencia de creencias socioculturales arraigadas ancestralmente en los productores, como, por ejemplo, que el ahumado de las hojas tiene un efecto favorable para otorgar sabor a los alimentos que estas contienen cuando se usan como envoltura (Ramírez & Taborda, 2014).

## METODOLOGÍA

A continuación, se expone la metodología que se siguió para explorar los impactos y elementos de las actividades asociadas al soasado de la hoja de cachaco. La caracterización del proceso se realizó a través de la observación directa en tres zonas de cultivo localizadas en el Resguardo de Totarco (Coyaima, al sur del Tolima), con la ayuda de un instrumento de campo —formato impreso— que facilitó el registro en tiempo real de la información obtenida para cada una de las variables objeto de estudio. Las variables objeto de medida y observación fueron dimensión de las hojas, tiempo de proceso, formas de trabajo, área de trabajo, temperatura de proceso, tipo y consumo de combustible.

Para el trabajo de campo, junto con el formato de registro de cada observación *in situ*, se utilizaron los siguientes instrumentos de medida: balanza electrónica colgante (cap. 50 kg, 3 grados de precisión), cronómetro digital (CASIO, cinco dígitos de precisión), termómetros por infrarrojo de dos puntos (EXTech, precisión  $\pm 1$  % de la medida en  $^{\circ}\text{C}$ ), cámara termográfica (EXTech, rango de medida entre  $-40$  a  $250^{\circ}\text{C}$ , con resolución  $80 \times 80$ ) y una cámara filmadora (Nikon semiprofesional). La observación se realizó en un proceso de 500 y 1000 hojas, en cada uno de los cultivos seleccionados para estudio.

La exploración de los impactos de la actividad productiva de beneficio de la hoja de cachaco, se realizó desde dos dimensiones: a) Impactos ambientales, potencialmente presentes por el uso de especies maderables como combustible y las emisiones de gases efecto invernadero debido a la combustión incompleta en la quema de leña y; b) Impactos humanos, potencialmente dados por la inhalación de humos, la exposición a altas temperaturas y el desarrollo de la labor en posiciones no ergonómicas durante las jornadas de trabajo.

Para determinar el consumo de la leña durante el soasado de 1000 hojas (Kg\_Leña), se tomó como referencia la diferencia entre el peso de la leña al inicio del proceso y el peso de la leña (carbones) sobrante al final del proceso (Kg\_Leña<sub>f</sub> - Kg\_Leña<sub>o</sub>). Las emisiones generadas por cada jornada de trabajo de soasado, se realizó con base en la siguiente fórmula:

$$Emisiones\_Psoasao_i = \sum_{\forall i} Kg_{Leña} * F\_Emisión_i$$

Donde *i* representa cada tipo de emisión generada por la combustión de la leña. Con base en lo reportado por Smith *et al.*, (2005),

al analizar los factores de emisiones generados por la combustión abierta de la madera (*F\_Emision*), se toma como referencia que 1 Kg de leña quemada de manera incompleta genera entre otros subproductos: entre 80-370 g de Monóxido de Carbono (CO), entre 14-25 g de Metano (CH<sub>4</sub>) y entre 2-20 g de carbón particulado (MP).

Para la determinación de la temperatura corporal, se analizaron tres partes del cuerpo de los operarios de soasado —cara, pecho y manos— al inicio, intermedio y final del proceso de 1000 hojas. El análisis de las posiciones de trabajo obedeció a la observación directa de la labor.

## RESULTADOS

### Caracterización de la actividad de soasado

El proceso de transformación de la hoja de cachaco está conformado por una serie de actividades que los productores han acogido para obtener un producto adecuado como empaque de alimentos tradicionales. El soasado es la operación más importante en el proceso, al proveer las características de las hojas como

Figura 3. Sistemas para el soasado de hoja de cachaco



Fuente: Las Autoras

Tabla 1. Condiciones observadas en los procesos de soasado

<b>Productor</b>	<b># Obs.</b>	<b>Hojas soasadas</b>	<b>Área de hoguera (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Área de trabajo (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Tiempo de soasado (horas)</b>	<b>Leña consumida (Kg)</b>	<b>No. de Operarios</b>
<b>P1</b>	1	1.000	0,8	10	1,1	22,5	2
<b>P1</b>	2	500	0,8	10	1,0	21,5	2
<b>P2</b>	3	1.000	0,8	16	1,5	27,5	2
<b>P2</b>	4	500	1,0	16	1,2	19,0	2
<b>P3</b>	5	1.000	1,0	15	2,0	27,0	3
<b>P3</b>	6	500	0,8	15	1,8	25,0	2
<b>Rango</b>			0,8-1.0	10-16	1,0-2,0		2-3

Fuente: Las Autoras

empaques tradicionales (color, olor y resistencia). Como se mencionó anteriormente, esta labor se realiza en hogueras abiertas en las cuales las hojas se soasan por contacto al fuego y calor (Figura 3). Alrededor de la actividad de soasado, se organizan las demás acciones de transformación como el *despuntado* y *desvenado* de hojas y el *alistado* de paquetes para su posterior transporte a las zonas urbanas donde ocurre el armado de rollos y la comercialización final.

En la Tabla 1 se resumen las condiciones observadas en los procesos de soasado para las 8 experiencias de campo. Se identificó que los productores en sus hogueras utilizan como combustible principal la leña que obtienen de árboles maderables localizados en las zonas de cultivo. La labor de soasado la realizan de pie o

sentados, mientras que, la de desvenado y arreglo de hojas soasadas, la efectúan, normalmente, arrodillados. Para protegerse del calor de las hogueras, los operarios ubican barreras físicas como piedras o vástagos de cachaco. De igual forma recurren a los tendidos de plástico o estructuras improvisadas de guadua para aislar las hojas soasadas del piso y evitar el daño físico o la contaminación.

En las observaciones se caracterizaron las dimensiones foliares de las hojas. Los resultados permitieron categorizarlas en tres tamaños de acuerdo con el largo y ancho como se evidencia en la Tabla 2. Del mismo modo, se estableció el tiempo en que estas alcanzan la temperatura de soasado en la cual visualmente cambian de color.

Tabla 2. Tamaño de la hoja de cachaco y tiempo en el proceso de soasado

<b>Tamaño</b>	<b>Largo (cm)</b>	<b>Ancho (cm)</b>	<b>Tiempo de soasado (sg)</b>	<b>Temperatura soasado (°C)</b>
<b>A</b>	81,28 ± 15	36,60 ± 51	7,5 ± 32	108,39 ± 12
<b>B</b>	104,79 ± 21	50,03 ± 56	8,2 ± 25	100,86 ± 07
<b>C</b>	125,89 ± 19	53,05 ± 60	10,0 ± 27	104,01 ± 11

Fuente: Las Autoras

### Exploración de los impactos generados por la actividad productiva

Uno de los principales impactos asociados al proceso de soasado es el consumo de leña como combustible para las hogueras. Los resultados de la observación de campo dejaron ver que el proceso de soasado consume en promedio  $25 \pm 3,8$  kg de leña por un lote de 1000 hojas beneficiadas (equivalentes a 20 rollos de hojas soasadas listas para comercialización, de aproximadamente 7-8 kg de peso). Para ese fin, los productores recolectan la leña de una o varias

especies maderables que se encuentran alrededor del cultivo, entre ellas Arrayan, Igua y Buche de gallina (ver Tabla 3). A partir del consumo total de madera (kg) reportado para cada observación, en la Tabla 4 se resumen las potenciales emisiones generadas en términos de Monóxido de Carbono (CO), Gas Metano (CH<sub>4</sub>) y Material carbón particulado (MP), y se toma como referencia los cálculos proporcionados por Smith *et al.*, (2005) por la quema de 1 kg-leña en combustión incompleta y sus emisiones presentes en el humo. Como se deriva de la Tabla 4, las emisiones en términos de CO por cada jornada de soasado no

Tabla 3. Especies maderables utilizadas como combustible en las hogueras de soasado observadas

Especie de madera	Nombre científico	Consumo de leña (Kg)					
		P1.1	P1.2	P2.3	P2.4	P3.5	P3.6
Balso	<i>Ochroma pyramidale</i>	8,5					
Guasimo	<i>Guazuma ulmifolia-</i>	7,0					
Iguá	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	7,0	5,0				
Yarumo	<i>Cecropia peltata</i>		16,5				
Buche de gallina	<i>Coccoloba uvifera L</i>			27,5	19,0		
Chaparro	<i>Curatella americana L</i>					27,0	25,0
<b>Total (Kg)</b>		<b>22,5</b>	<b>21,5</b>	<b>27,5</b>	<b>19,0</b>	<b>27,0</b>	<b>25,0</b>

Fuente: Las Autoras

Tabla 4. Emisión estimada de CO, CH<sub>4</sub> y MP en la combustión incompleta de labor de soasado

Productor	# Obs.	# hojas soasadas	Consumo de madera (Kg)	Emisiones estimadas (g)		
				CO	CH <sub>4</sub>	MP
P1	1	1.000	22,5	1,80 - 8,32	0,31 - -	0,04 - -
					0,56	0,45
P1	2	500	21,5	1,72 - 7,95	0,30 - -	0,04 - -
					0,54	0,43
P2	3	1.000	27,5	2,20 - 10,17	0,38 - -	0,05 - -
					0,69	0,55
P2	4	500	19,0	1,52 - 7,03	0,27 - -	0,04 - -
					0,47	0,38
P3	5	1.000	27,0	2,16 - 9,99	0,38 - -	0,05 - -
					0,67	0,54
P3	6	500	25,0	2,00 - 9,25	0,35 - -	0,05 - -
					0,62	0,50
<b>Rango</b>		1.000	22,5 - 27,0	1,80 - -	0,31 - -	0,04 - -
					10,17	0,69
		500	19,0 - 25,0	1,52 - -	0,27 - -	0,04 - -
					9,25	0,62

Fuente: Las Autoras

Tabla 5. Condiciones de trabajo en el proceso de soasado de un lote de 1000 hojas

Lote	Condiciones de aislamiento de la zona de soasado	Elementos de protección personal	Condiciones de trabajo		
			Soasado	Desvenado	Empacado
1	El vástago de la planta	No usa	De pie	Arrodillado	Arrodillado
2	Piedras y el vástago de la planta	Camisa manga larga y sombrero	Sentado	De pie	De pie
3	Piedras y el vástago de la planta	Camisa manga larga y sombrero	De pie	Arrodillado	Arrodillado

Fuente: Las Autoras

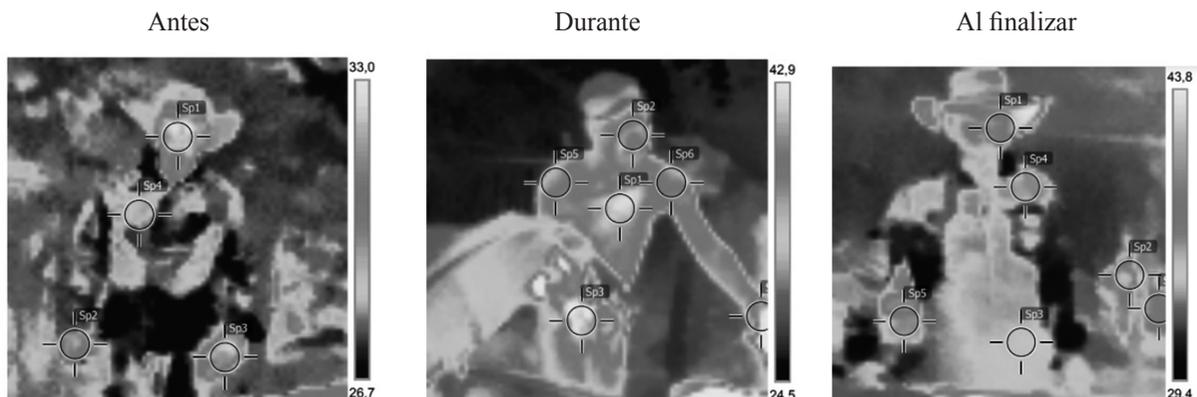
son despreciables. En un rango de 10 - 12 rollos soasados por el número de hojas observadas, el consumo de madera para las hogueras instaladas en el proceso de transformación se calcula en un rango de 19 - 25 kg. Siguiendo la metodología de Smith (2005) se estima que en cada hoguera se libera entre 1,52 - 9,25 g de CO, 0,27 - 0,62 g de CH<sub>4</sub> y 0,04 - 0,50 g de MP, de acuerdo al tipo de leña, humedad de la madera y condiciones del ambiente.

Este ejercicio de estimación, escalado a toda la producción de la región, hace aún más preocupante la situación. De conformidad con lo

reportado por Acevedo (2015), si semanalmente se comercializan, en la zona, en promedio 150 toneladas de hoja transformada, que son equivalentes a aproximadamente 18.750 rollos (peso promedio de 8 kg/rollo) y al desarrollo de 1.800 jornadas de soasado (tasa promedio de 10-12 rollos/jornada de soasado de un productor), se puede consumir a la semana entre 40 y 48 Ton de leña, que podrían liberar cerca de 3,2 – 18,0 Ton de CO; 0,6 – 1,2 Ton de CH<sub>4</sub> y 0,08 – 1,0 Ton de MP en la zona productora de hoja de cachaco en el sur del Tolima.

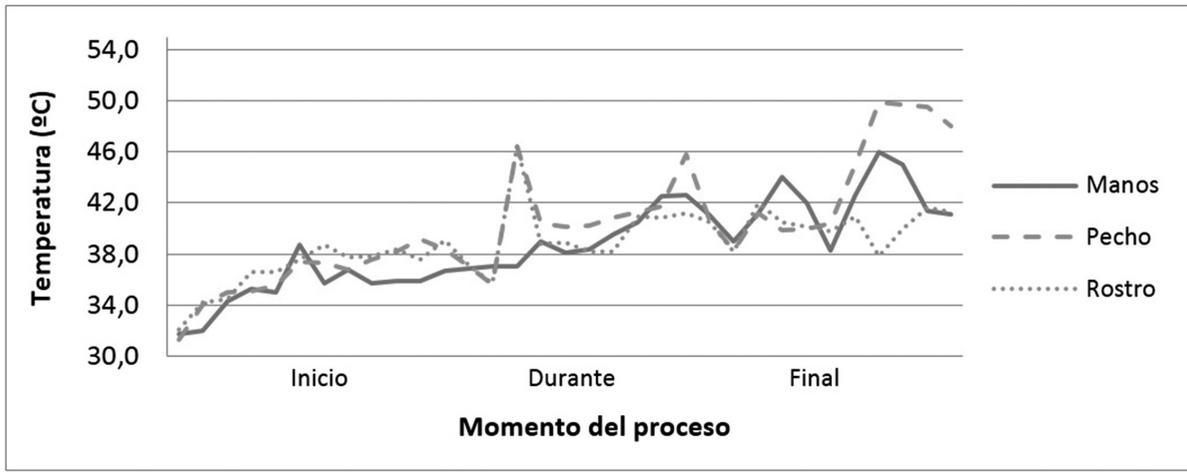
De otro lado, están los impactos que esta

Figura 4. Imágenes termográficas tomadas en tres momentos del proceso de soasado



Fuente: Las Autoras

Figura 5. Temperatura corporal (°C) del operario durante el proceso de soasado



Fuente: Las Autoras

actividad puede generar en la salud de los productores. De acuerdo con las condiciones de operación observadas en el lugar del cultivo (ver Tabla 5), su salud puede estar en riesgo no solo por la inhalación de humos que contienen sustancias nocivas, sino además, por la exposición prolongada a altas temperaturas y la permanencia por largas jornadas en posiciones de trabajo no ergonómicas.

Si bien se identificó que dos de los tres productores valorados buscaban disminuir estos impactos mediante el uso de barreras físicas cerca de la hoguera para aislar el calor o el uso de elementos de protección personal, como camisas manga larga y sombreros, las mediciones hechas en campo evidencian incrementos entre 5 - 15 °C en la temperatura en la cara, las manos y el dorso del productor encargado del soasado de las hojas, a medida que avanza la jornada de trabajo (ver Figuras 2 y 3). Esta situación puede representar para los productores un riesgo potencial de sufrir a mediano plazo enfermedades como reumatismo, artrosis y artritis, inclusive, la muerte por golpe de calor (Almirall *et al.*, 2006; Serje, 2017).

En lo que respecta a las posiciones de trabajo, la entrevista directa con los productores de mayor edad reveló preocupaciones por parte suya, ante el sufrimiento recurrente de dolores en las articulaciones de las rodillas y la espalda.

## CONCLUSIONES

La producción de hoja de cachaco está consolidada como una actividad de gran importancia económica en la agricultura familiar indígena que se localiza en la región de Coyaima en el sur del Tolima. Sin embargo, factores internos y externos propios de esta labor artesanal generan impactos que afectan tanto el ecosistema presente en la zona productora, como la salud de las comunidades que realizan esta labor semanalmente.

Sin lugar a dudas, el considerable gasto de las especies maderables nativas del bosque seco tropical es uno de los mayores riesgos asociados a esta actividad económica, involucrando un gasto semanal entre 40 y 48 Ton de leña de diferentes especies que se encuentran protegidas y que además

se consideran necesarias para la recuperación del bosque, y para mitigar el calentamiento y la escasez de agua en este territorio.

Así mismo, las emisiones de agentes contaminantes y de calor para los ecosistemas donde tiene lugar el cultivo, es otro de los impactos encontrados en el proceso. La combustión incompleta que se realiza en las improvisadas hogueras genera importantes emisiones de CO, CH<sub>4</sub>, y MP que se consideran un riesgo para la salud de los productores, al inhalar estos agentes contaminantes. Del mismo, se identificó que un operario puede aumentar su temperatura corporal en partes que componen el tren superior en un rango de 5 - 15°C durante el proceso de soasado. Esto se considera un riesgo latente para la salud de la persona que realiza la labor de soasado, en la medida que incluso puede generarle la muerte por golpe de calor. Sumado a la exposición al calor, está el hecho de que la operación se realiza en posiciones no ergonómicas, hecho que puede desencadenar problemas con las articulaciones del tren inferior del cuerpo. Todo lo anterior evidencia el potencial impacto adverso que tiene esta actividad en la salud de los productores de hoja de cachaco, el mismo que con el tiempo, termina disminuyendo su capacidad productiva y su calidad y expectativa de vida.

Ante esta realidad, y al considerar las limitadas alternativas de desarrollo económico con las que cuentan las comunidades indígenas que habitan el sur del Tolima, se precisa desarrollar soluciones ecoeficientes y de base tecnológica simple, que puedan ser transferidas a estas comunidades para mejorar su productividad y reducir los impactos potenciales adversos. Diferentes alternativas se pueden considerar para favorecer el cambio

como, por ejemplo, la instalación de huertos leñeros de fin específico y el uso de estufas eficientes que faciliten la combustión completa, reduzcan la demanda de leña como combustible, eviten la emanación de calor directo a los productores y les faciliten trabajar en posiciones más ergonómicas y descansadas.

## AGRADECIMIENTOS

Las autoras expresan su agradecimiento a la Gobernación del Tolima y al Departamento Nacional de Planeación como entes financiadores del Convenio 1032-2013 a través del Sistema General de Regalías; de igual forma, a las asociaciones de productores de Totarco Dinde en Coyaima y al equipo técnico vinculado a las entidades operadoras del Proyecto: Universidad de Ibagué, Universidad del Tolima y Sena Regional Tolima.

## REFERENCIAS

- Acevedo, A. (2015). *Revaloración de las funciones múltiples de las agriculturas del campesinado como estrategia de resistencia y adaptación en la cuenca del río Guaguarco, sur del Tolima -Colombia*. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/49479/>
- Aguilar, H. (2014). Usos de los bosques como leña y sus efectos en el ecosistema: El caso de la Sierra Central de Piura. *Espacio y Desarrollo*, 5, 73-115. Recuperado de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/espacioydesarrollo/article/view/7903/8182>
- Almirall, P., Dieste, W., Del Castillo, N., Hernández, J., Gonzáles, A., & Parada, C. (2006). Calor y efectos negativos del trabajo. Un enfoque ergonómico heat and negative effects of work. An ergonomic approach. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 7(2), 40-49. Recuperado de [http://www.bvs.sld.cu/revistas/rst/vol7\\_1-2\\_06/rst07106.pdf](http://www.bvs.sld.cu/revistas/rst/vol7_1-2_06/rst07106.pdf)
- Belalcázar, S., Valencia, J., & Lozada, J. (1992). *El fruto y la planta. Enciclopedia Descubrir*.
- Bermeo, H., Bohórquez, Y., Valenzuela, C., Riaño, A., & Moreno, M. (2016). Explorando rutas para apoyar

- el desarrollo y la innovación agroindustrial y social en el sector hortofrutícola del suroriente del Tolima en Colombia: un caso en estudio. *5to Congreso Internacional de gestión tecnológica e innovación*. Bucaramanga, Colombia. Recuperado de [https://issuu.com/simonkyweb/docs/cogestec\\_ponencias\\_secci\\_n\\_aa](https://issuu.com/simonkyweb/docs/cogestec_ponencias_secci_n_aa)
- Castrillón, F., & García, R. (2015). Escuela Agroecológica y Territorial Manuel Quintín Lame Investigación popular y transformación. En *Investigación popular y transformación en la región del sur del Tolima* (pp. 65-69). Natagaima. Recuperado de <http://www.semillas.org.co/es/escuelas-de-formacion/escuela-agroecol-2>
- Del Carmen, A., & Julio, G. (2016). Evaluación de las condiciones térmicas ambientales del área de producción en una panadería en Cereté (Córdoba)\*\*. *12(1)*. <http://doi.org/10.18041/entramado.2016v12n1.23103>
- El Espectador. (2016, septiembre 9). En alerta 15 municipios del Tolima por riesgo de desabastecimiento de agua | ELESPECTADOR.COM. *Noticias Nacionales*. Recuperado a partir de <http://www.elespectador.com>
- FAO. (2007). *El uso doméstico de leña en los países en desarrollo y sus repercusiones en la salud*. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/009/a0789s/a0789s09.htm>
- Liu, W., Zhong, W., & Pawel, W. (2017). Performance, acute health symptoms and physiological responses during exposure to high air temperature and carbon dioxide concentration. *Building and Environment, 114*, 96-105. <http://doi.org/10.1016/j.buildenv.2016.12.020>
- Lockwood, A. H., Welker-Hood, K., Rauch, M., Gottlieb, B., Epstein, P., Hu, H., Landrigan, P., McCally M., Parker, C., Patz, J., & Shea, K. (2009). *El Impacto del Carbón sobre la Salud Humana Un informe de Médicos para la Responsabilidad Social (Physicians for Social Responsibility)*. Santiago de Chile. Recuperado de <http://www.greenpeace.org/chile/Global/chile/Documentos/Clima%20y%20Energia/2010/impactos-del-carb-n-sobre-la-s.pdf>
- Martínez, R. J. (2010). *Propuesta Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental en Colombia*. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/4232/1/696893.2011.pdf>
- Mejía, B. (2011). *Implicaciones ambientales del uso de leña como combustible doméstico en la zona rural de Usme*. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/4125/1/905057.2011.pdf>
- Pérez, J. F., Graciano, D. S., & Gómez, J. A. (2013). *Revista científica de ingeniería mecánica. Ingeniería Mecánica* (Vol. 16). Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-59442013000300007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59442013000300007)
- Pizano, C., & García, H. (2014). *El bosque seco tropical en Colombia. Instituto de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)* (Vol. 53). Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Ramírez, J. F., & Taborda, A. L. (2014). Consumo de leña en fogones tradicionales en familias campesinas del oriente antioqueño. *Producción + Limpia, 9(1)*, 99-114. <http://doi.org/10.22507/pml.v9n1a8>
- Serje, M. (2017). Social relations: A critical reflection on the notion of social impacts as change. *Environmental Impact Assessment Review, 65*, 139-146. <http://doi.org/10.1016/J.EIAR.2017.04.006>
- Sierra, F.-E., Guerrero, C.-A., & Mejía, F. (2014). *Revista científica de ingeniería mecánica. Ingeniería Mecánica, 17(2)*, 185-194. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-59442014000200010](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59442014000200010)
- Smith, K. R., Rogers, J., & Cowlin, S. C. (2005). *Household Fuels and Ill-Health in Developing Countries: by What improvements can be brought by LP Gas ?* Paris: Word LPGas Association. <http://ehsdiv.sph.berkeley.edu>
- Sogamoso, C. (2016). Entrevista a Gobernador del Cabildo Indígena Totarco-Dinde del municipio de Coyaima-Tolima.
- Tirivayi, N., Knowles, M., & Benjamin, D. (2016). The interaction between social protection and agriculture: A review of evidence. *Global Food Security, 10*, 52-62. <http://doi.org/10.1016/J.GFS.2016.08.004>
- Toledo, V. M., & Barrera-Bassols, N. (2008). La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Barcelona: Icaria.

### Cómo referenciar este artículo

- Moreno Henao, J., & Bermeo, H. P. (2017). Exploración de los potenciales impactos que genera el proceso artesanal de beneficio de la hoja de cachaco como empaque tradicional en el sur del Tolima. *Revista Via Innova, 4(4)*, 78-88. doi: <https://doi.org/10.23850/2422068X.118>