

# PRODUCCIÓN DEL CARBÓN VEGETAL EN SISTEMAS CAMPESINOS DE SANTIAGO DEL ESTERO. UNA APROXIMACIÓN DESDE EL ENFOQUE DE CADENA DE VALOR

P.A. Araujo<sup>a</sup>, C. Escalada<sup>a</sup>, M.P. Rueda<sup>a</sup>; M.C. Iturre<sup>a</sup>, C.V. Rueda<sup>a\*</sup>, M.A. Basualdo<sup>a</sup>, G.R. De Bedia<sup>b</sup>, R. de Dios<sup>a</sup>, P. Sacchi<sup>b</sup>, M.C. Rueda<sup>c</sup>, A. P. Orieta<sup>d</sup> y C.O. Turc<sup>a</sup>.

<sup>a</sup> Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Santiago del Estero. Av. Belgrano (s) 1912, 4200 Santiago del Estero, Argentina. Tel: +54-385-4509550.

<sup>b</sup> Estación Experimental Agropecuaria Santiago del Estero –INTA. Jujuy N° 850, 4200 Santiago del Estero Santiago del Estero.

<sup>c</sup> Agencia de Extensión Rural INTA Frías. Mendoza 139, 4233 Frías, Santiago del Estero.

<sup>d</sup> Dirección de Relaciones Institucionales de Jefatura de Gabinete de Gobierno de la Provincia de Santiago del Estero. 9 de Julio 60, 4200 Santiago del Estero, Argentina.

(<sup>a\*</sup> carlavrueda@gmail.com)

## RESUMEN

Se estudia la producción de carbón vegetal (CV) con un enfoque integrador de cadena de valor. El objetivo de este trabajo fue analizar cómo funciona el encadenamiento productivo del CV en el territorio de la Unión de Pequeños Productores de Salado Norte (UPPSAN). Se toma como enfoque teórico el esquema de cadena de valor de la producción de CV para preguntar ¿Dónde se localizan los sitios que producen CV en la UPPSAN? ¿Cuáles son las actividades de cada etapa del proceso de producción en UPPSAN? ¿Quiénes son los actores que intervienen en las etapas? ¿Cómo se distribuyen los beneficios económicos entre los actores del encadenamiento productivo? Se describió la producción de carbón vegetal en el territorio de la UPPSAN y se encontró que la producción es un proceso de participación de casi todos los integrantes de la familia. La legalidad de los permisos de aprovechamiento y su raíz en las formas de tenencia de la tierra son las limitantes para mejorar aspectos de la dimensión económica, en favor de los actores del primer eslabón. Las prácticas de manejo forestal sostenible es el aspecto que aparece con importancia para el mantenimiento sostenible y la distribución de los beneficios de la producción del carbón vegetal.

**Palabras clave:** *carbón vegetal– encadenamiento – actores – campesinos – cadena de valor*

## INTRODUCCIÓN

Las cadenas productivas son estructuras que reflejan las relaciones entre los actores en un sistema de producción y comercialización. Los actores realizan actividades alrededor de un producto desde su elaboración hasta el consumo. La estructura y dinámica del conjunto de actores, acciones, relaciones, transformaciones y productos es lo que se conoce como cadena productiva (Heyden & Camacho, 2006). La cadena productiva es un modelo con actores independientes que tienen poca o ninguna interrelación. Cada actor se preocupa por su beneficio y sólo se crean relaciones de corto plazo (Kaplinsky & Morris, 2000). Al enfocarse solo en lo económico se invisibilizan aspectos importantes referidos al ámbito social o ambiental. Aspectos como el género, la sostenibilidad, la gobernanza y las tecnologías de investigación y comunicación son imprescindibles para la sostenibilidad de este modelo de negocios (CATIE, 2018). En contraste, un enfoque que integra dichos aspectos es el de cadena de valor (CATIE, 2018). La cadena de valor constituye una alianza estratégica entre los actores que se vinculan a través de una cadena productiva a la que se adiciona valor para obtener mayor beneficio (Padilla, 2014). Este enfoque busca responder a las demandas de

un consumidor responsable para ofrecerle productos que provienen de un proceso con prácticas sostenibles (Hobbs, Cooney, & Fulton, 2000; Kaplinsky & Morris, 2000). En particular, el consumo de productos forestales y el análisis de cadena productiva forestal se plantea como un sector importante para estudiar desde este enfoque (FAO, 2008; Ortíz, Tejada, Vázquez, & Veiras, 2004), ya que negocio forestal es el tercero en importancia global (Espinal, Martínez Covalada, Salazar Soler, & Acevedo Gaitán, 2005).

En la producción primaria forestal de los bosques nativos de la República Argentina se identifican: rollos, rollizos y leña (para combustible y carbón). La actividad industrial procedente del bosque nativo comprende procesos mecánicos y termoquímicos. Entre los procesos termoquímicos se incluyen la producción de tanino o extracto de quebracho, furfural y carbón vegetal (Bailis, Drigo, Ghilardi, & Masera, 2015; FAO, 1983, 2010). En la ecorregión del Chaco Seco la producción de carbón vegetal tiene importancia en magnitud temporal y espacial (Rueda, Baldi, Gasparri, & Jobbágy, 2015). En 2013 aportó el 94,9% de la madera total extraída del bosque nativo en el país, en tanto que el producto leña, (para carbón y combustible), fue el producto más

representativo (81%). La provincia de Santiago del Estero es una de las principales productoras de carbón vegetal de la República Argentina, con una producción aproximada de 100.000 toneladas anuales. Es un producto vinculado a la economía social de los pequeños productores (Britos & Barchuk, 2008). Más del 60% de la producción se hace a escala familiar (De Bedia, Navall, & Ahuad, 2016). Sin embargo, este estrato de productores afronta un contexto complejo, con dificultades en la tenencia de la tierra, sin acceso a fuentes de financiamiento, falta de información de mercado, reducida capacidad de gestión, entre otras.

Son escasos los estudios sobre la producción de carbón con un enfoque integrador que incluya en el análisis las dimensiones social, económica y ambiental. En especial estudios que tomen la Producción de Carbón Vegetal (PCV) en sistemas campesinos. El objetivo de este trabajo fue analizar cómo funciona el encadenamiento productivo del carbón vegetal en el territorio campesino de la Unión de Pequeños Productores de Salado Norte (UPPSAN). Se toma como enfoque teórico el esquema de cadena de valor de la producción de carbón vegetal para preguntar ¿Dónde se localizan los sitios que producen CV en la UPPSAN? ¿Cuáles son las actividades de cada etapa del proceso de la PCV en la UPPSAN? ¿Quiénes son los actores que intervienen en las etapas de la PCV? ¿Cómo se distribuye los beneficios económicos entre los actores del encadenamiento productivo?

## MATERIALES Y METODOS

### Área de estudio

El estudio se llevó a cabo con productores que integran la Unión de Pequeños Productores de Salado Norte (UPPSAN). Es una organización conformada por familias campesinas de los Departamentos Alberdi, Jiménez, Moreno, Pellegrini y Figueroa y abarcan un área aproximada de 325.000 ha al Norte de la provincia de Santiago del Estero (Figura 1). Se caracterizan como pequeños productores que viven en campos comuneros, no tienen títulos perfectos de la tierra y sus sistemas productivos están relacionados con el bosque.

### Datos, procesamiento y análisis

Se usaron dos tipos de fuentes de información. Una fuente fue la base de datos socioeconómica y espacial de la UPPSAN con información de 247 familias. Esta base de datos incluye más de 2000 puntos de GPS que representan lugares declarados como posesiones (SPU-Ministerios de Ciencia, 2014). Se consultaron variables de producción forestal (tipo de productos forestales producidos) y económicas (ingreso predial y extrapredial). La segunda fuente de información se

construyó a partir de talleres participativos, se consultaron las siguientes variables: a) obtención de la materia prima (quiénes son los actores en la producción, sus características, dónde están ubicados y sus relaciones); b) transformación y procesamiento de leña y carbón vegetal (características, volúmenes de producción, precio); c) mercado (costos, rendimiento y distribución del ingreso a lo largo de la cadena); d) identificación de actores de los siguientes eslabones de la cadena productiva (ingresos y egresos de cada eslabón, distribución de las utilidades de la cadena entre los actores).

Los talleres se desarrollaron en equipo integrados por delegados y representantes de las comunidades de la UPPSAN, docentes investigadores, egresados y estudiantes de la UNSE, personal del Registro de Aspirantes a la Regularización de la Tenencia de la tierra de la Dirección de Relaciones Institucionales del Gobierno de Santiago del Estero y técnicos de la Estación Experimental del INTA Santiago del Estero. Además de los talleres con productores se realizaron entrevistas a informantes claves.

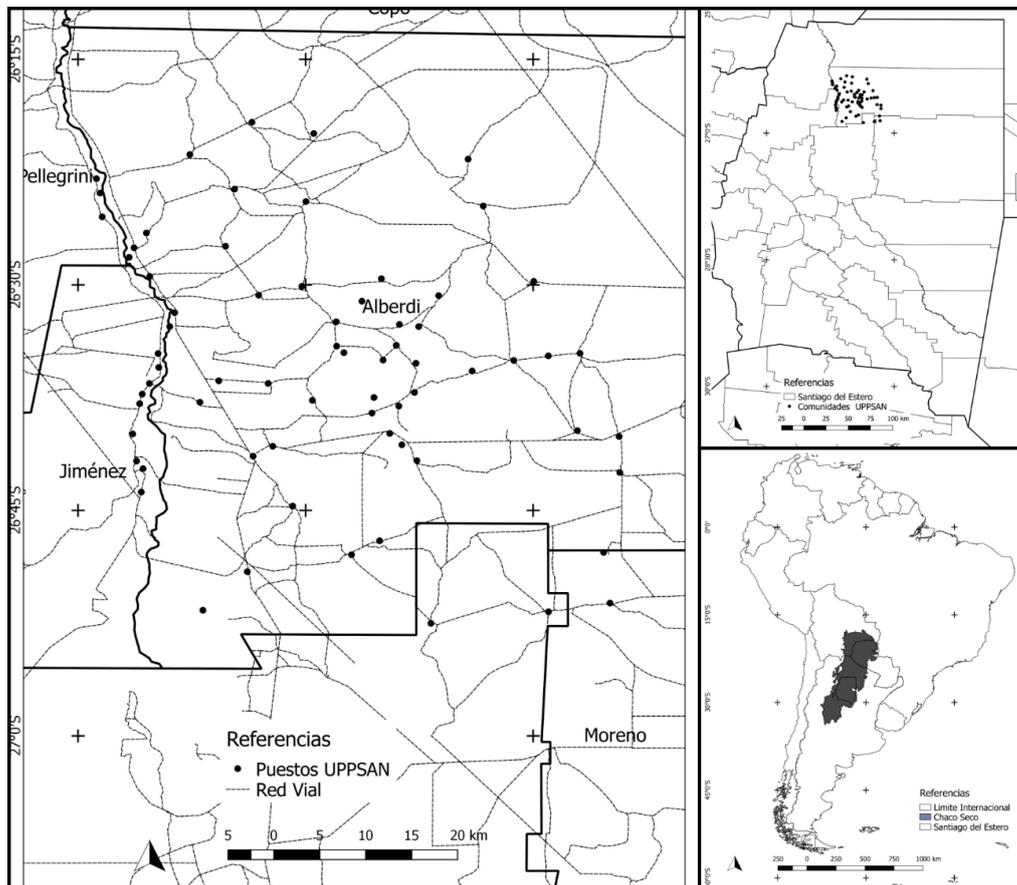
## RESULTADOS

### Localización de los sitios con horno de carbón en la UPPSAN.

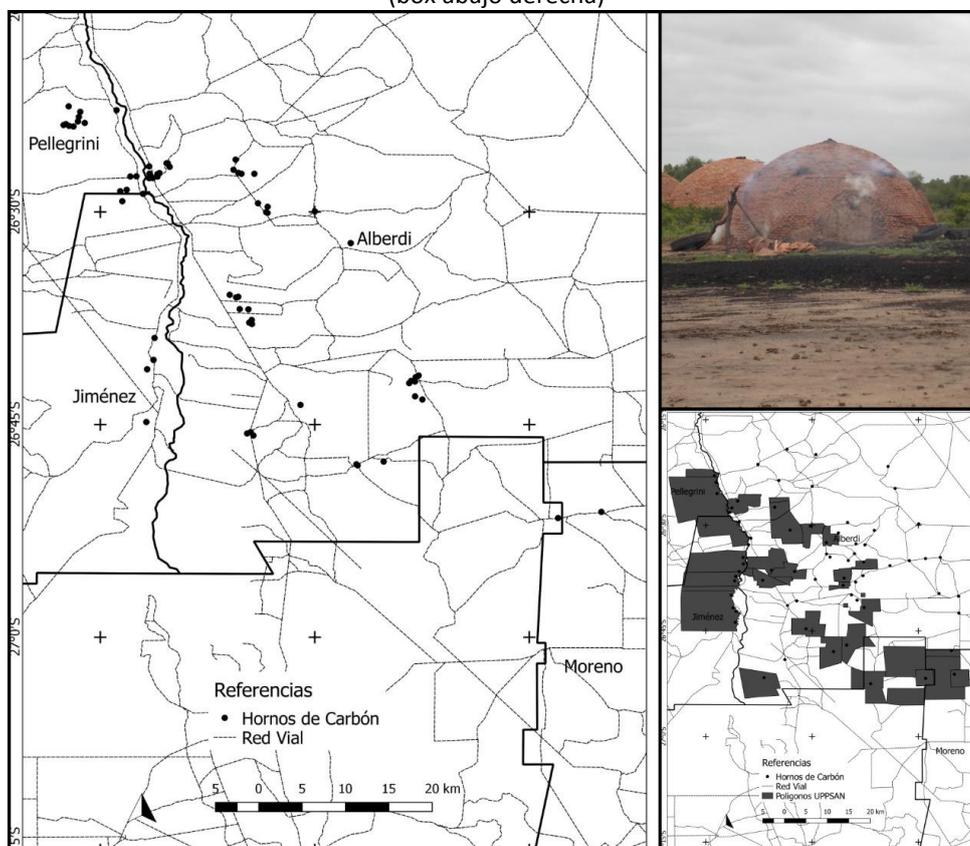
Existen 113 productores de carbón, de los cuales 60 declaran la producción; funcionan 150 hornos de carbonización (Figura 2). La venta se realiza a 7 acopiadores instalados en la propia comunidad o en las cercanías; el transporte queda registrado en los Destacamentos Forestales de San José de Boquerón, Nueva Esperanza, Campo Gallo y Monte Quemado. La actividad se realiza durante todo el año con una 1 o 2 horneadas por mes (llegando la producción hasta 6 tn por mes). Generalmente producen entre los meses de marzo a octubre (figura 3), aunque de manera excepcional también se produce durante los meses de verano.

### Proceso de PCV en UPPSAN

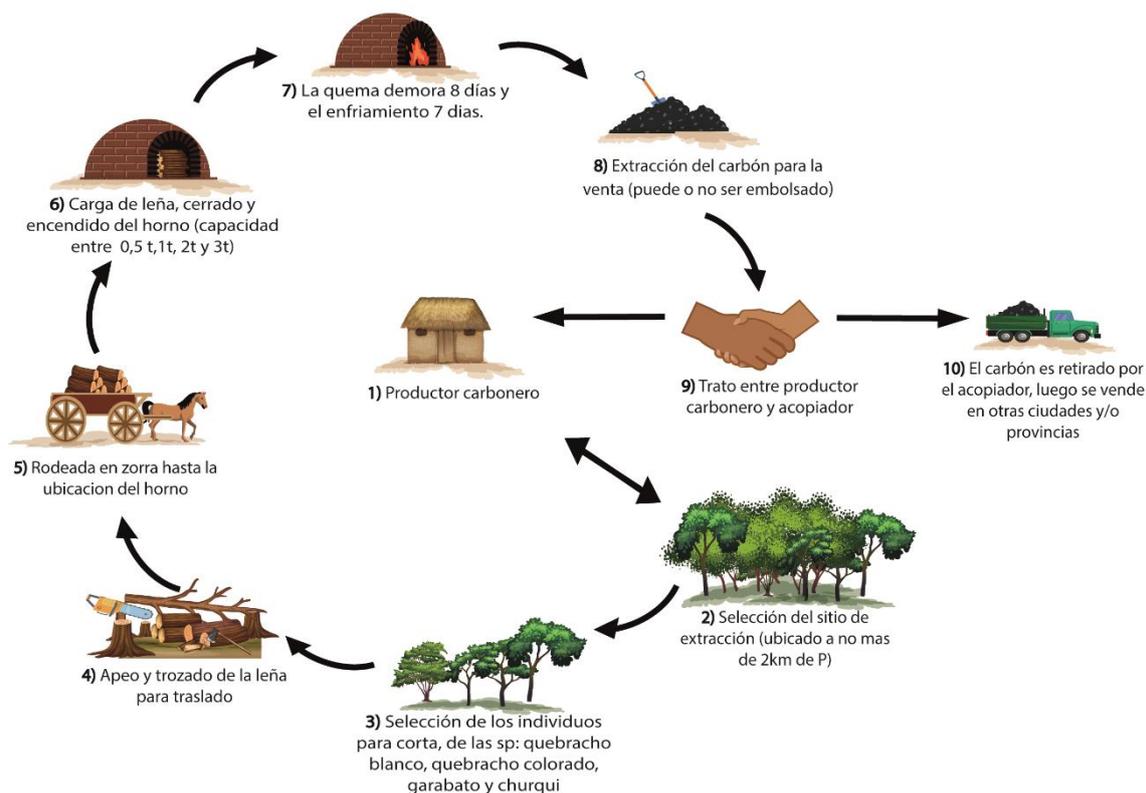
En la UPPSAN, la producción de carbón vegetal se realiza en las unidades familiares obteniendo un ingreso predial que se suma al de otras actividades de adentro y de fuera del predio. Es una actividad en la participan el jefe o jefa de familia, hijos y familiares cercanos; en todas o en algunas de las etapas (tamaño promedio de familia 5.6 integrantes por familia). Un productor carbonero puede obtener como máximo dos ciclos de producción de carbón vegetal por mes con una producción de 0,5 a 3 tn por horneada dependiendo del tamaño del horno (ver figura 3). El horno es de ladrillo tipo media naranja y funciona según el procedimiento que se muestra en la



**Figura 1.** Mapa del territorio de la UPPSAN con i) localización de comunidades (punto negro), ii) departamentos de Santiago del Estero que abarcan (box arriba derecha), y iii) localización de la provincia en la ecoregión del Chaco Seco (Brown & Pachelo, 2006) (box abajo derecha)



**Figura 2.** Localización de hornos de carbón en el territorio de la UPPSAN, los polígonos comunitarios que los contienen (abajo derecha) y vista de terreno de hornos de carbón en funcionamiento (arriba derecha).



**Figura 3.** Proceso de elaboración de carbón vegetal de familias productoras de carbón de UPPSAN. El proceso comienza en: 1) el predio del productor carbonero. La flecha bidireccional, hace referencia a la estrecha relación entre el productor y el bosque; 2) La selección del sitio de extracción de leña se realiza en el monte de uso común de distintos productores; 3) en el sitio, se seleccionan las especies a cortar (las especies más utilizadas son quebracho blanco, quebracho colorado, garabato y churqui); 4) Apeo y trozado de la leña para el traslado; 5) rodeada en zorra (se traslada a tracción a sangre la leña) hasta la ubicación del horno; 6) carga de leña de modo que quede la menor cantidad de aire dentro del horno, se cierra con adobe, y se enciende el horno por arriba o por debajo dependiendo de la dirección del viento; 7) el proceso de quema lleva 8 días y el proceso de enfriado 7 días (en promedio); 8) se extrae el carbón vegetal fuera del horno, y se espera que retire el acopiador (se vende a granel o embolsado); 9) se realiza un acuerdo monetario o no (trueques, favores, etc) y se vende el carbón; 10) el carbón producido en UPPSAN se vende a un costo más alto en otras ciudades y en otras provincias (Bs. As principalmente).

figura 3. El tiempo de cada ciclo puede variar para cada horneada dependiendo de factores como la lluvia, cambios en la dirección del viento y otros que eventualmente llevan a reprogramar el quemado produciendo una mayor demora del proceso. Por otra parte, la oferta de leña no es constante y la informalidad del leñador en la provisión de materia prima es un factor determinante (Fasano, 2010). Las especies que utilizan (Figura 3, ítem 4), son *Aspidosperma quebracho blanco*, *Schinopsis lorentzii*, *Prosopis nigra*, *Ziziphus mistol*, *Cercidium australe*, *Prosopis ruscifolia*, *Acacia caven*, *Prosopis alba*, *Prosopis sp.*. Cuando la mezcla está constituida con estas especies (madera pesada) el rendimiento puede estar en el orden del 11,5 %. Si en la mezcla van especies arbustivas como *Acacia sp.* (Madera liviana) se puede obtener el 10 % de rendimiento. Los insumos utilizados por el productor (combustible, herramientas, repuestos) se adquieren en diferentes localidades cercanas como Tintina, Campo Gallo, La

Banda, Santos Lugares. Existen también vendedores ambulantes que proveen a las comunidades.

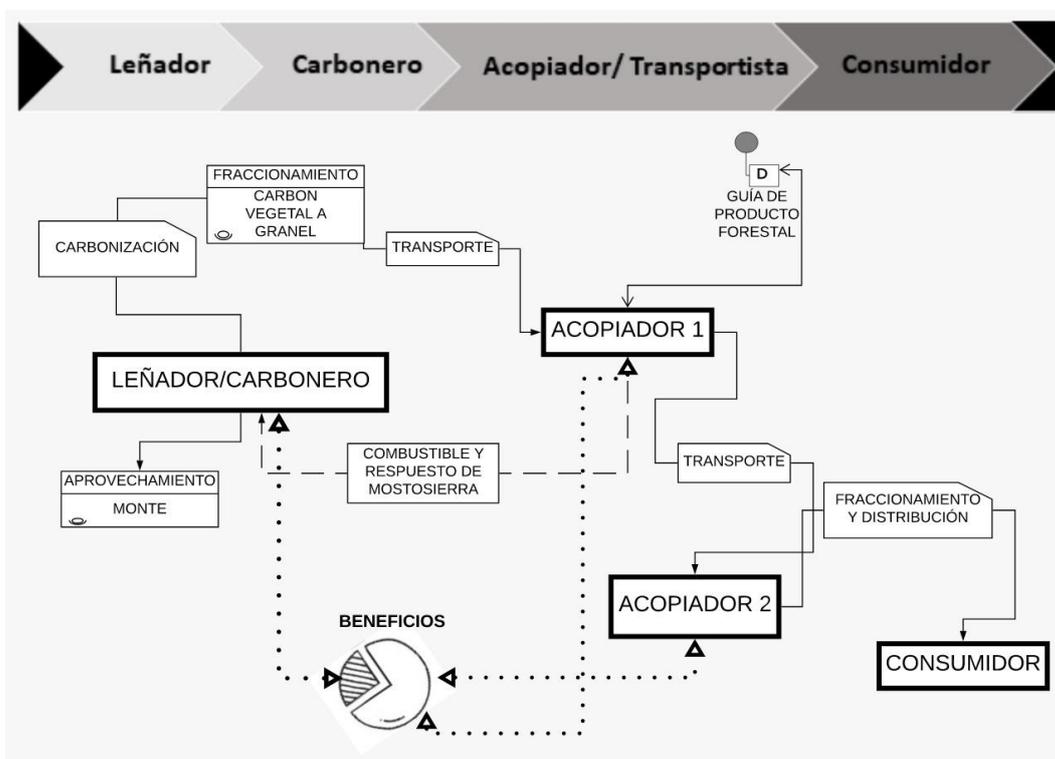
#### Cadena de PCV: actores, eslabones, beneficios

Con los datos e información relevada en los talleres participativos, se realizó la descripción del encadenamiento productivo y el análisis económico de la cadena. En el enfoque de cadena de valor (ECV) el primer eslabón es el manejo forestal sostenible (MFS), el cual se analiza en forma separada. Le siguen el aprovechamiento (incluye la extracción), la transformación primaria y los de comercialización (Acopio, transporte y consumo) (Figura 4). En las actividades se identifican los actores directos involucrados en las diferentes etapas. Los socios de la UPPSAN son actores directos de la cadena productiva, se dedican al abastecimiento de leña (Leñador) y a la producción del carbón (Carbonero). A continuación aparecen dos actores directos: el comprador (Acopiador /transportista) y el consumidor (Figura 4). Un mismo

actor puede intervenir en más de una actividad como es el caso del primer y segundo eslabón (Figura 4).

La producción y comercialización del carbón está centralizada en el acopiador/ transportista, quien es el actor determinante al momento de la negociación del precio. La diferencia entre los ingresos y egresos de los actores directos de la cadena de valor, constituye el

beneficio que obtiene cada uno. El mayor beneficio se lo lleva el acopiador/transportista, que percibe el 72,17% de la utilidad total cuando el producto se comercializa en la ciudad de Santiago del Estero (Alternativa 1). En este caso el carbonero recibe el 30,88% y para el leñador le resulta un valor negativo del 3,05% (Tabla 1).



**Figura 4.** Diagrama de actores, eslabones e interacciones de la cadena del carbón vegetal producido en el Salado Norte por pequeños productores. En la parte superior esquema de la visión de la cadena de producción. Los cuadrados compartidos muestran en simultáneo procesos y recursos (por ejemplo aprovechamiento y monte), los rectángulos muestran los actores intervinientes y los procesos puros se muestran en los pentágonos irregulares (por ejemplo carbonización).

Entre las alternativas de comercialización, cuando el acopiador transportista vende en Buenos Aires (Alternativa 2) obtiene el 83,49% de las utilidades, en tanto que el carbonero se queda con el 18,32 % y el leñador con un valor negativo de -1,81 % (Tabla 2).

En general los productores estiman que la distribución promedio del beneficio es 25 % para los actores leñador y carbonero, y el 75% restante para el acopiador/transportista. Esta relación en la cadena se percibe en la UPPSAN como de inequidad para el leñador y el carbonero. A ello se suma que el acopiador frecuentemente es proveedor de mercadería e insumos, lo cual le permite sacar ventaja al momento de fijar del precio de compra.

## CONCLUSIONES

En el territorio de la UPPSAN más del 50 % de las familias producen carbón vegetal, participando en el proceso todos los integrantes de la familia campesina. La materia prima la obtienen de los bosques circundantes y dependiendo de la mezcla de especies, el rendimiento puede variar entre un 10 y 11,5 %. La producción y comercialización del carbón tiene como actor determinante al acopiador/transportista, tanto en la negociación del precio como en la distribución de las utilidades. La falta de permisos de aprovechamiento, que tiene su raíz en las formas de tenencia de la tierra es una limitante para mejorar aspectos relacionados con la comercialización en favor de los actores de los primeros eslabones. La regulación de los permisos forestales, el manejo forestal sostenible y el acceso a nuevos mercados

posibilitarían una distribución más equitativa de los beneficios de la cadena. La aplicación del enfoque de cadena de valor es un proceso que debería continuar con incorporación de los aspectos de género, gobernanza,

innovación tecnológica y comunicación para que se aproxime a un modelo de negocio forestal sostenible.

**Tabla 1.** Análisis económico de la cadena (Alternativa 1)

Origen de fondos	Concepto	Cantidad	Unidades	Precio unitario (\$)	Total (\$)	UTILIDAD	
<b>LEÑADOR</b>							
<b>Ingresos</b>	Provisión de leña	240	st	50	12.000,00	<b>-3,05%</b>	
<b>Subtotal de ingresos</b>					12.000,00		
<b>Egresos</b>	Mano de obra	24	t	420	10.080,00		
	Rodeada con zorra	24	t	140	3.360,00		
<b>Subtotal egresos</b>					13.440,00		
<b>Diferencia/Saldo</b>					-1440		
<b>CARBONERO</b>							
<b>Ingresos</b>	Venta de carbón	24	t	10737,5	41.700,00	<b>30,88%</b>	
<b>Subtotal de ingresos</b>					41.700,00		
	Compra de leña	240	st	50	12.000,00		
	Carga + quema	24	t	196	4.704,00		
	Descarga	24	t	175	4.200,00		
	Embolsado + carga	24	t	260	6.240,00		
<b>Subtotal egresos</b>					27.144,00		
<b>Diferencia/Saldo</b>					14.556,00		
<b>ACOPIADOR / TRANSPORTISTA</b>							
<b>Ingresos</b>	Venta de carbón	24	t	3.780,00	90.720,00		<b>72,17%</b>
<b>Subtotal de Ingresos</b>					90.720,00		
<b>Egresos</b>	Compra de carbón	24	t	1.737,50	41.700,00		
	Compra bolsas 20 kg	1.200	Bolsa	5	6.000,00		
	Flete	200	Km	45	9.000,00		
<b>Subtotal egresos</b>					56.700,00		
<b>Diferencia/Saldo</b>					34.020,00		
<b>Utilidad total</b>					47.136,00	100%	

**Tabla 2.** Análisis económico de la cadena (Alternativa 2)

Origen de fondos	Concepto	Cantidad	Unidades	Precio unitario (\$)	Total (\$)	UTILIDAD	
<b>LEÑADOR</b>							
<b>Ingresos</b>	Provisión de leña	240	st	50	12.000,00	<b>-1,81%</b>	
<b>Subtotal de ingresos</b>					12.000,00		
<b>Egresos</b>	Mano de obra	24	t	420	10.080,00		
	Rodeada con zorra	24	t	140	3.360,00		
<b>Subtotal egresos</b>					13.440,00		
<b>Diferencia/Saldo</b>					-1440		
<b>CARBONERO</b>							
<b>Ingresos</b>	Venta de carbón	24	t	1.737,50	41.700,00	<b>18,32%</b>	
<b>Subtotal de ingresos</b>					41.700,00		
	Compra de leña	240	st	50	12.000,00		
	Carga + quema	24	t	196	4.704,00		
	Descarga	24	t	175	4.200,00		
	Embolsado + carga	24	t	260	6.240,00		
<b>Subtotal egresos</b>					27.144,00		
<b>Diferencia/Saldo</b>					14.556,00		
<b>ACOPIADOR / TRANSPORTISTA</b>							
Ingresos	Venta de carbón	24	t	7.372,00	176.928,00		<b>83,49%</b>
<b>Subtotal de Ingresos</b>					176.928,00		
Egresos	Compra de carbón	24	t	1.737,50	41.700,00		
	Compra bolsas 5 kg	4.800,00	bolsa	3,1	14.880,00		
	Flete a Buenos Aires	1.200	km	45	54.000,00		
<b>Subtotal egresos</b>					110.580,00		
<b>Diferencia/Saldo</b>					66.348,00		
<b>Utilidad total</b>					79.464,00	100,00%	

## AGRADECIMIENTOS

SPU- Ministerios de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Resolución SPU N° 4646/14 y N° 2653/13. Proyecto: Aspha, Sacha Noqaj Qaicu (Nuestra tierra, Nuestro monte). 15° y 22° Convocatoria de proyectos de extensión universitaria y vinculación comunitaria "Universidad, Estado y Territorio".

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bailis, R., Drigo, R., Ghilardi, A., & Masera, O. (2015). The carbon footprint of traditional woodfuels. *Nature Climate Change*, 5(3), 266-272. <https://doi.org/10.1038/nclimate2491>
- Britos, A. H., & Barchuk, A. H. (2008). Cambios en la cobertura y el uso de la tierra en dos sitios del Chaco Arido de Noroeste de Cordoba, Argentina. *Agriscientia*, XXV(2), 97-110.
- Brown, A., & Pachelo, S. (2006). Propuesta de actualización del mapa ecorregional de la Argentina. En A. Brown, U. Martínez Ortiz, M. Acerbi, & J. Corchera (Eds.), *La Situación Ambiental Argentina 2005*. Buenos Aires, Argentina: FVSA.
- CATIE. (2018). *Modelos de negocios para el manejo forestal en América Central*. (M. Vizcaíno Gutiérrez, G. A. Navarro, & L. Orozco Vilchez, Eds.) (Primera ed). Turrialba, Costa Rica: CATIE.
- De Bedía, G., Navall, M., & Ahuad, L. (2016). Carbón Santiagueño: Características de un mercado en crecimiento. INTA Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Recuperado a partir de <http://inta.gov.ar/documentos/carbon-santiagueño-características-de-un-mercado-en-crecimiento>.
- Espinal, C. F., Martínez Covalada, H. J., Salazar Soler, M., & Acevedo Gaitán, X. (2005). *La cadena forestal y madera en Colombia: una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005*. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-MINAGRICULTURA.
- FAO. (1983). *Métodos simples para fabricar carbón vegetal* (Serie de e). Roma, Italia.
- FAO. (2008). *Bosques y energía. Cuestiones claves. Estudio FAO Montes 154*. Roma, Italia.
- FAO. (2010). What woodfuels can do to mitigate climate change. *FAO Forestry Paper*, 98.
- Fasano, L. (2010). *Análisis de la cadena de producción del carbón en el impenetrable chaqueño*. Tesis para Magister en Agronegocios. Facultad de Cs. Empresariales. Universidad Austral, Rosario, Santa Fe. Argentina.
- Heyden, van der D., & Camacho, P. (2006). *Guía metodológica para el análisis de cadenas productivas*. Ecuador: Plataforma RURALTER.
- Hobbs, J., Cooney, A., & Fulton, M. (2000). *Value chains in the agrifood sector*. Agricultural Economics, University

- of Saskatchewan. Saskatoon, SK. Canada.
- Kaplinsky, R., & Morris, M. (2000). *A handbook for value chain research* (Vol. 113). University of Sussex, Institute of Development Studies.
- Ortiz, L., Tejada, A., Vázquez, A., & Veiras, G. P. (2004). Aprovechamiento de la biomasa forestal producida por la cadena monte-industria. *Revista CIS-Madera. Parte III Producción de elementos densificados*, 17-32.
- Padilla, R. (2014). *Fortalecimiento de las cadenas de valor como instrumento de la política industrial: Metodología y experiencia de la CEPAL en Centroamérica*. (R. Padilla, Ed.). CEPAL.
- Rueda, C. V. V., Baldi, G., Gasparri, I., & Jobbágy, E. G. G. (2015). Charcoal production in the Argentine Dry Chaco: Where, how and who? *Energy for Sustainable Development*, 27, 46-53. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2015.04.006>
- SPU- Ministerios de Ciencia, T. e I. P. (2014). Nuestra Tierra, Nuestro Monte. Resolución SPU N° 083/2015.