



**AgEcon** SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search  
<http://ageconsearch.umn.edu>  
[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

**ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DE LA CADENA PRODUCTIVA DE  
ESQUILMOS AGRÍCOLAS COMO FORRAJE EN LA REGIÓN  
DE EL BAJÍO, MÉXICO**

Mercedes Borja Bravo<sup>1</sup>, Luis Reyes Muro<sup>2</sup>,  
José Antonio Espinosa García<sup>3</sup> y Alejandra Vélez Izquierdo<sup>4</sup>

**Structure and operation of the production chain of agricultural wastes as a forage crop  
residues in the region of El Bajío, Mexico**

**ABSTRACT**

The objective of this research was to identify the existence of a forage crop residues productive chain and analyze its structure and function in the Bajío de Mexico, to identify critical factors and generate recommendations to improve the integration between actors and links. Simple random sampling was used to survey 880 corn producers, sorghum, wheat and barley, 95 brokers and 200 livestock producers, from 67 municipalities in the states of Guanajuato, Michoacán, Jalisco and Querétaro. The structure of the forage crop residues production chain consists of six links and nineteen segments. Marketing margins vary by the type and presentation of the product, the most common is the 25 kg small bale. The average amount of money paid to a local producer for a hectare of forage crop residue, is \$ 240.00 pesos. On average, forage crop residue sold on 25 kg small bales, allows to a commercialization agent obtain a 131% marketing margin. The main critical factors in this chain are: lack of machinery by the producers, makes it not viable the cutting and packing of forage crop residues for them; lack of organization and coordination of the chain; and the chain inequality that shows high marketing margins in favor of commercialization agents. It is important to promote the integration of crop producers to the transformation to marketing access and then improve their forage crop residue sales revenue.

**Keywords:** Forage crop residues, production chain, marketing margins, link, critical factors.

**RESUMEN**

El objetivo de esta investigación fue identificar la existencia de una cadena productiva de esquilmos y analizar su estructura y funcionamiento en El Bajío de México, a fin de identificar factores críticos y generar recomendaciones que mejoren la integración entre actores y eslabones. Se utilizó muestreo simple aleatorio para encuestar a 880 productores de maíz, sorgo, trigo y cebada, a 95 intermediarios y a 200 ganaderos, en 67 municipios de los estados de Guanajuato, Michoacán, Jalisco y Querétaro. La estructura de la cadena productiva de esquilmos está conformada por seis eslabones y diecinueve segmentos. Los márgenes de comercialización varían por el tipo y presentación del esquilmo que se comercializa y el más común es la paca chica de 25 kg. El precio promedio de venta de una ha de esquilmos en campo es de \$240; los esquilmos en pacas chicas tienen un margen de comercialización entre el productor y el distribuidor de 131% a favor del distribuidor. Los principales factores críticos de la cadena son: falta de maquinaria por parte de los productores para el corte y empaque, lo que limita la agregación de valor a los esquilmos; falta de organización y articulación de la cadena, y la inequidad de la cadena al presentarse altos márgenes de comercialización en los eslabones de acopio y distribución. Es importante promover la integración de los productores al proceso de transformación para acceder a la comercialización y con ellos mejorar el ingreso de la venta de sus esquilmos.

**Palabras clave:** Esquilmos agrícolas, cadena productiva, márgenes de comercialización, eslabón, factores críticos.

<sup>1</sup> Investigadora. Programa de Socioeconomía. INIFAP-C. E. Pabellón. Email: borja.mercedes@inifap.gob.mx.  
Tel. 55 3871 8700 Ext. 82521.

<sup>2</sup> Investigador. Programa de Socioeconomía, INIFAP-C. E. Pabellón.

<sup>3</sup> Investigador. Programa de Socioeconomía, INIFAP-CENID en Fisiología y Mejoramiento animal.

<sup>4</sup> Investigadora. Programa de Socioeconomía, INIFAP-CENID en Fisiología y Mejoramiento Animal.

## INTRODUCCIÓN

Los esquilmos son subproductos derivados de las actividades agrícolas, y se les considera como tal a los residuos de hojas y tallos que quedan sobre el terreno después de cosechar el grano o semilla. Según la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA, 2012) la producción nacional anual de residuos de cosecha en México es de 45 millones de toneladas y representan el 24% de la materia seca disponible para el consumo animal (Villegas *et al.*, 2001). Los principales cultivos de los que se obtienen son cuatro: maíz, sorgo, trigo y cebada y la producción se asocia directamente con la superficie que se destina a la producción de grano, por lo que, a medida que aumenta la cantidad de producción para satisfacer la demanda alimenticia de la población, se incrementa la disponibilidad de estos residuos (Macedo, 2000).

A nivel nacional, se estima que la producción promedio de esquilmos durante el periodo 2006-2011 para los cuatro cultivos mencionados fue de 37.7 millones de ton, de los cuales el maíz aportó el 68%, el sorgo 19%, el trigo 11% y la cebada 2%. El rendimiento de rastrojo en la producción agrícola depende de diversos factores como son: tipo de suelo, clima, manejo agronómico, disponibilidad de agua y las variedades sembradas (Ramírez y Volke, 1999; Luna, 2010). La producción de rastrojo representa aproximadamente 50% del total de la materia seca, por lo que se calcula que por cada kilogramo de grano producido se obtiene un kilogramo de residuo (Macedo, 2000; Muñoz, 2011).

Los esquilmos se utilizan principalmente como un insumo alimenticio para el ganado (Fuentes *et al.*, 2001), su aprovechamiento es de gran importancia en la ganadería, sobre todo, durante la época de estiaje. El consumo de éstos está ligado a su disponibilidad en las regiones con actividad agrícola; aunque también, existen zonas del país a las cuales se movilizan grandes cantidades de rastrojo para cubrir los requerimientos alimenticios que el inventario ganadero necesita (Villegas *et al.*, 2001).

Comercialmente, los esquilmos agrícolas, representan parte complementaria del ingreso de los productores, por lo que tienen un precio de venta (Claveran, 2000); así mismo, el rastrojo dentro de la unidad de producción agrícola-ganadera es visto como un material fibroso, que al ser consumido por el ganado, se convierte en otros productos como: carne, leche, pieles, entre otros, lo cual contribuye a la alimentación de la familia y como generador de ingresos y fuentes de empleo (Fuentes *et al.*, 2001).

La región de El Bajío se distingue históricamente por ser productora de granos; la superficie destinada a la agricultura es de aproximadamente 1.3 millones de ha, lo que representa el 8.2% de la superficie agrícola nacional; en esta región se produce el equivalente al 8.7% del maíz en México, el 23.5% del sorgo, 19% del trigo y 41.8% de la cebada (INEGI, 2012). Derivado de la actividad agrícola de El Bajío, la producción de esquilmos tiene gran importancia y se estima que anualmente se cosechan 3.3 millones de ton (SIAP- SAGARPA, 2012), de los cuales una parte emplea en la alimentación del ganado local y los excedentes se comercializan en otras regiones ganaderas del país.

La producción de rastrojo y pajas en El Bajío se enmarca dentro de un sistema de producción que lo define el producto principal que se cultiva, situación que ha provocado que, en el caso de México, el tema sobre la importancia económica del rastrojo se estudie poco; sin embargo, cada vez juega un papel más relevante, porque es clara su existencia. Aunque es un subproducto agrícola, existe una oferta y demanda de ellos, por lo tanto la producción y venta de los esquilmos involucra actores, factores y acciones que se ubican dentro y al exterior de la unidad de producción primaria (Cuevas, 2011), lo anterior permite que se pueda estudiar como una cadena productiva, la cual se entiende como la integración de los agentes y actividades económicas que intervienen en un proceso productivo, desde la actividad primaria hasta la oferta al consumidor final en el cual se incorporan todos los procesos intermedios (transformación) que sean necesarios, para su comercialización en mercados internos y externos (Gereffi, 2001; SAGARPA, 2003).

Una cadena productiva no es generada de manera fortuita, son estructuras que existen y su identificación y análisis permite tener una comprensión sistémica de las relaciones entre los actores involucrados en el proceso que sigue un producto (ASOCAM, 2005). Cada grupo de actores constituye

y conceptualiza un eslabón, en el que a su vez, puede estar conformado por una diversidad de actores, que se diferencian por diversos criterios (Cuevas, 2011).

Existen estudios en los cuales se emplea el análisis de cadenas productivas para productos agropecuarios (Cuevas *et al.*, 2007; Jolalpa *et al.*, 2009; Calderón *et al.*, 2012), este enfoque permite caracterizar a los actores y eslabones dentro de la cadena productiva, además de identificar los factores críticos que limitan su desarrollo, eficiencia, calidad, competitividad, equidad y sustentabilidad; así mismo, los flujos de material, de capital y los márgenes de ganancia desde el eslabón de primario hasta el consumidor detallista (Cuevas *et al.*, 2007; Calderón *et al.*, 2012). Otra de las ventajas del análisis con enfoque en cadenas productivas es su aplicación para determinar las necesidades de investigación en torno a las actividades agropecuarias de la cadena (Jolalpa *et al.*, 2009).

Los esquilmos agrícolas en El Bajío tienen una estructura que integra los eslabones de producción, comercialización, transformación, distribución y consumo; sin embargo, dicha estructura no se ha analizado. Al partir de esta temática, el objetivo de la presente investigación fue identificar la existencia de una cadena productiva para esquilmos y analizar su estructura y funcionamiento en El Bajío de México, con la finalidad de identificar factores críticos para generar recomendaciones que mejoren la integración entre los actores y los eslabones que la componen.

La importancia de generar esta información permite: a) contribuir con el desarrollo más competitivo de la cadena y los actores que en ella participan; b) eficientizar el uso de los recursos disponibles; c) mejorar la orientación de las estrategias de intervención; y d) coadyuvar al empoderamiento y consolidación de las alianzas entre los actores de la cadena (Lundy *et al.*, 2004; ASOCAM, 2005; Calderón *et al.*, 2012).

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Región de estudio

El estudio se realizó en la región conocida como El Bajío de México, que se ubica en la parte central del país y comprende parte de los estados de Guanajuato, Querétaro, Michoacán y Jalisco. El área de estudio que se consideró para el desarrollo de esta investigación se integró por 26 municipios del estado de Guanajuato, 17 del estado de Michoacán, 20 en el estado de Jalisco y 4 del estado de Querétaro (Figura 1).

### Fuentes de información

Se identificaron los eslabones a analizar dentro de la cadena productiva de esquilmos agrícolas en El Bajío, con base a las metodologías propuestas por Lundy *et al.* (2004) y Cuevas *et al.* (2007). Posteriormente, se identificaron a los principales actores de cada eslabón, se diseñó y aplicó una encuesta con preguntas abiertas y cerradas a: productores agrícolas (de los cultivos de maíz, sorgo, trigo y cebada); intermediarios (acopiadores y distribuidores) y ganaderos (bovinos, caprinos y ovinos). Las encuestas fueron aplicadas durante los meses de octubre a diciembre de 2012.

Para determinar el tamaño de muestra de los productores agrícolas se consultó el padrón de productores del Programa PROCAMPO que se registraron en los diferentes municipios que conformaron el área de estudio (ASERCA, 2012). A través de muestreo estadístico se determinó una muestra simple aleatoria, con un nivel de confiabilidad del 95% (Damián *et al.*, 2010). Al aplicar la siguiente ecuación se obtuvo una muestra de 880 productores:

$$n = \frac{NZ_{\alpha/2}^2 S_n^2}{Nd^2 + Z_{\alpha/2}^2 S_n^2}$$

Donde:

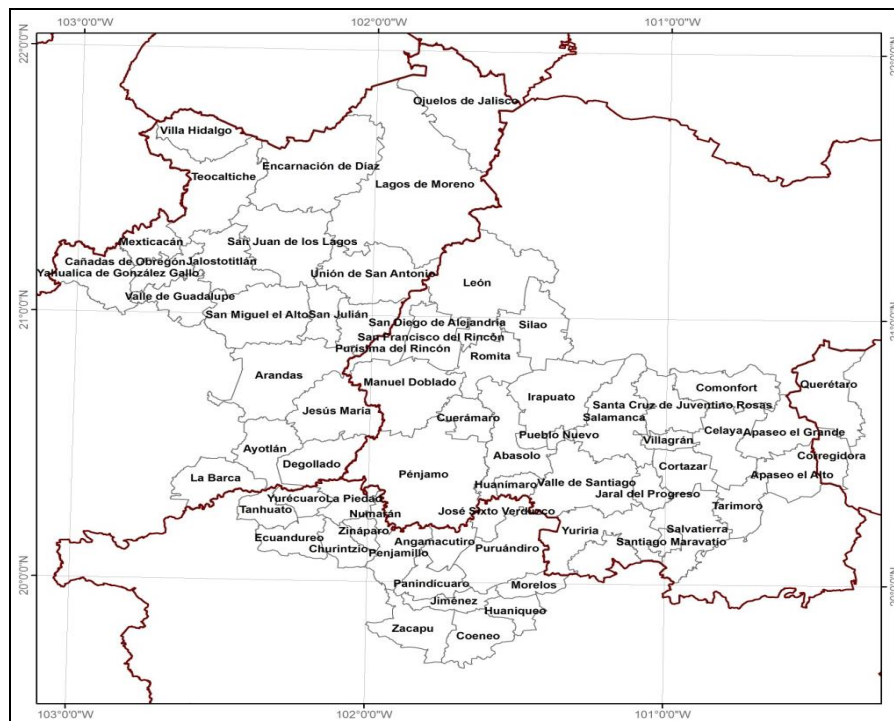
$n$  = tamaño de muestra.

$N$  = Tamaño de la población (102,192 unidades de producción de maíz).

$d$  = Precisión (15.56) estimado con información de rendimiento de maíz.

$Z_{\alpha/2}$  = valor de Z en la tabla de distribución normal estándar para confiabilidad del 95% (1.96).

$S_n^2$  = 236.5 estimada con rendimiento de maíz para cada municipio.



**Figura 1. Área de estudio de la cadena de rastrojos, denominada “El Bajío”, comprende municipios de los estados de Jalisco, Guanajuato, Michoacán y Querétaro.**  
Fuente: Elaboración propia con información obtenida de INEGI (2012).

En virtud de que no se ubicó un padrón de intermediarios y ganaderos, el grupo de investigación acordó aplicar 95 encuestas a intermediarios y 200 a ganaderos, se tomó en cuenta la cobertura por municipio en el área de estudio.

La información que se recabó en las encuestas a productores intermediarios y ganaderos tuvo un apartado común respecto a las características socioeconómicas y demográficas. El cuestionario para productores se conformó por los apartados: características productivas y tecnológicas, uso de los esquilmos agrícolas, aspectos sobre producción y mercado. La encuesta a intermediarios se integró por: mercado de esquilmos, comercialización y usos de los esquilmos agrícolas. Por último, la encuesta a ganaderos estuvo integrada por los siguientes apartados: características en la producción pecuaria, demanda de esquilmos, preferencias y diferentes usos en los esquilmos.

Como parte complementaria, se integró información bibliográfica y estadística referente a producción, rendimiento y superficie sembrada para los cuatro cultivos por municipio (INEGI, 2012; SIAP-SAGARPA, 2012), además de información estadística sobre el inventario ganadero de las tres principales especies consumidoras de esquilmos en la región: bovinos, ovinos y caprinos para cada municipio de los estados del área en estudio (INEGI, 2007).

**Análisis de la información**

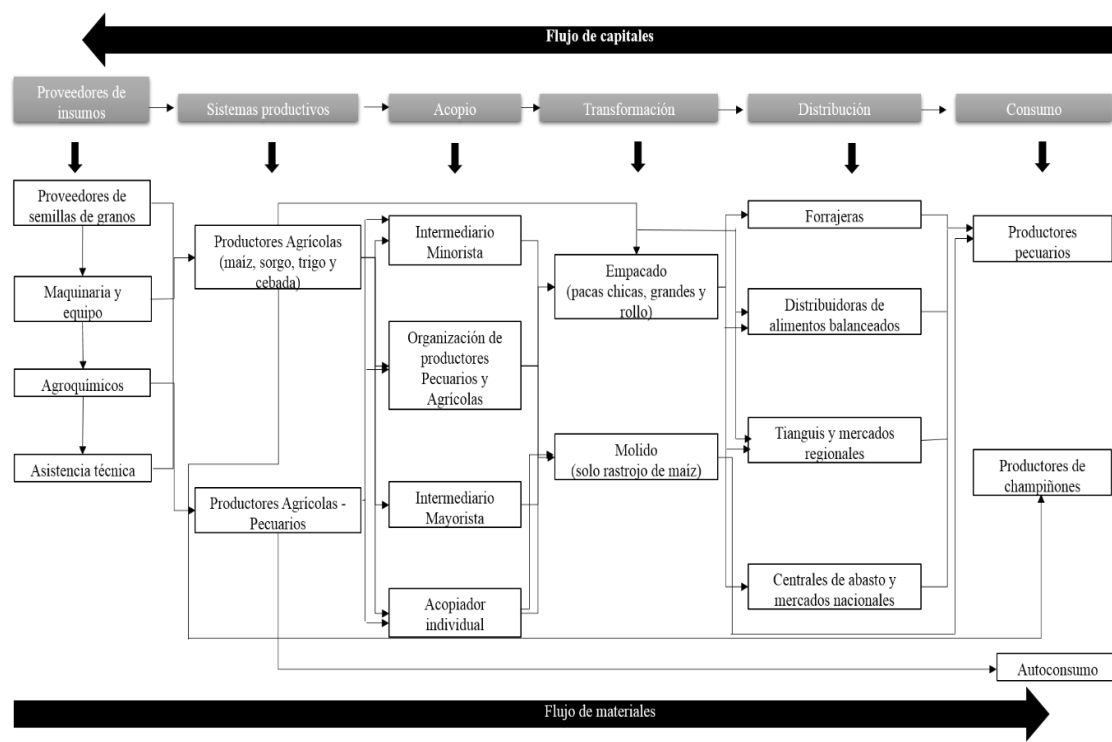
Se realizó mediante métodos tabulares y gráficos, así como la aplicación de métodos estadísticos descriptivos (medias, desviación típica y rango). La información se sistematizó en una base de datos para cada grupo de actores y se examinó con el programa SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versión 11.0. Para la elaboración del modelo conceptual de la cadena productiva de esquilmos y en base a la metodología de la dinámica de sistemas (Aracil, 1995), se propuso un esquema de los actores y relaciones que se establecen entre ellos.

Para determinar los márgenes de comercialización se calcularon las diferencias entre el precio de venta y compra de una unidad de producto por los agentes de comercialización (Caldentey, 1979; García *et al.*, 1990).

**RESULTADOS**

La cadena productiva de esquilmos agrícolas de El Bajío presenta una estructura definida, integrada por seis eslabones (Figura 2) y con un funcionamiento específico: 1) los proveedores de insumos necesarios para los cultivos de maíz, sorgo, trigo y cebada; 2) los sistemas productivos, 3) acopio, 4) transformación, 5) distribución y 6) consumo.

A continuación, se describe cada uno de ellos. Según Gomes y Valle (2002) y Cuevas (2011) el analizar la cadena productiva de los esquilmos en El Bajío permite tener una concepción con estructura y organización para la comprensión de los procesos productivos que se presentan en todo el sistema, esto a partir de descomponer su complejidad y analizarlo por jerarquías con límites bien establecidos. Definir las características de los actores que participan y las relaciones que se establecen entre ellos hace más fácil el entendimiento del funcionamiento del sistema, su importancia y la dinámica que se establece desde la actividad primaria hasta llegar a los compradores finales de este subproducto agrícola, así como la detección de la problemática en cada uno de los eslabones que la integran y que limitan su desarrollo, competitividad y sostenibilidad.



**Figura 2. Cadena productiva de los esquilmos agrícolas en la región de El Bajío de México.**

Fuente: Elaboración propia con información obtenida de la aplicación de encuestas a productores de maíz, sorgo, trigo y cebada, intermediarios de esquilmos y ganaderos en la región de El Bajío de México.

### **Proveedores de insumos agrícolas**

Los proveedores de insumos (semillas, fertilizantes, asistencia técnica, etc.) cubren las necesidades de los productores de maíz, sorgo, trigo y cebada. Al ser los esquilmos un subproducto derivado de la producción de granos, este eslabón de la cadena es el mismo que se presenta en los cultivos principales. Los resultados indican que los proveedores de insumos se encuentran ubicados dentro de la región de El Bajío, principalmente en Guanajuato, por lo que satisfacen la demanda del productor durante todas y cada una de las etapas de producción con el abastecimiento de maquinaria agrícola, herramientas, semillas, plaguicidas, insecticidas, fertilizantes, etc. La asistencia técnica es brindada por las mismas casas comercializadoras que abastecen a los productores de semillas mejoradas y agroquímicos; además de la asistencia técnica que brindan los prestadores de servicios profesionales en manejo integral de cultivos y agricultura de conservación. Otro tipo de proveedores son los proveedores de seguros agrícolas y los de financiamiento como FIRA, Financiera Rural y la Banca Comercial.

### **Sistemas productivos**

Dentro de la cadena productiva se detectaron dos tipos de sistemas de producción, el primero lo conformaron productores que solo se dedican a la actividad agrícola, y el segundo, compuesto por productores que realizan tanto actividades agrícolas como pecuarias. En el caso del primer tipo de productores, estos obtienen el producto principal del cultivo (grano) y la venta de esquilmos representa una compensación extra por su actividad básica o bien, como parte de la recuperación en los costos de producción al permitir que el comprador de esquilmos los retire de la parcela, ya que el productor lo considera como “la basura” del cultivo, para así iniciar las labores del ciclo siguiente.

Los productores agrícolas-pecuarios hacen uso de los esquilmos para la alimentación de su ganado, con lo cual logran abastecer parte de los requerimientos alimenticios de sus hatos y rebaños. Se observó que algunos de ellos lo empacan y almacenan para su uso durante varios meses del año; otros, pastorean el ganado directamente en la parcela con los esquilmos. Otro escenario que se presenta es donde los productores almacenan una parte de los esquilmos y el resto lo venden.

Dentro de El Bajío, existen diferencias entre los dos sistemas productivos; por ejemplo, la región de El Bajío Jalisciense se distingue por tener una importante actividad ganadera, por lo que los productores de esta zona son agrícolas-pecuarios; en esta región, la producción de esquilmos no satisface sus requerimientos y es el maíz el cultivo que predomina. Por su parte, la región de El Bajío Guanajuatense, se distingue por tener en su mayoría productores dedicados únicamente a las actividades agrícolas, dentro de estos sistemas productivos, los esquilmos son destinados a la comercialización.

### **Acopio**

**Intermediarios minoristas.** En el primer segmento de este eslabón se ubican los intermediarios minoristas los cuales se caracterizan por tener una capacidad de acopio de 100 a 10,000 pacas de rastrojo y de procedencia regional. Este tipo de intermediarios compra los esquilmos en pie y se encarga de empacar o moler y también los adquiere ya empacados, este comportamiento en los acopiadores de esquilmos es similar al que se observa en otros forrajes, tal es el caso de la alfalfa, donde los acopiadores se encargan de realizar estas actividades (Jolalpa *et al.*, 2009). Su incidencia en la comercialización es regional y nacional, y fungen como corredores de rastrojos.

**Organización de productores pecuarios/agrícolas.** Existen diversas organizaciones de productores de granos que acopian y comercializan esquilmos. Este tipo de actores se encuentran establecidos principalmente en los municipios de Guanajuato. En El Bajío de Jalisco, se detectó la presencia de

varias organizaciones de ganaderos dedicados al acopio de esquilmos con la finalidad de abastecer su demanda y comercializarlos entre los ganaderos de la región.

**Intermediarios mayoristas.** Este segmento lo integran intermediarios que se dedican al acopio de esquilmos a gran escala que pueden acopiar de 10,000 a 50,000 pacas de esquilmos. Son intermediarios de la región y foráneos, acaparan parte de la producción de esquilmos en pie, cuentan con maquinaria especializada para el corte y empaque de los rastrojos y pajas. Son actores importantes de la cadena porque cuentan con capacidad tecnológica para el empackado, la movilización y la distribución del producto. Una particularidad al respecto, es que los foráneos trasladan la maquinaria a la región de El Bajío para empackar y posteriormente trasladarla de la región a diferentes destinos para su comercialización. Se tiene registro de que estos intermediarios provienen de los estados de México, Hidalgo y Tlaxcala.

**Acopiador individual.** Se considera dentro de este segmento a los productores agrícolas o pecuarios que se dedican al acopio de esquilmos pero que actúan de forma independiente y no tienen un establecimiento fijo o figura jurídica; sin embargo, son agentes que movilizan rastrojo regionalmente y a nivel nacional. Son intermediarios que venden a todo tipo de clientes, pero con mayor tendencia a los productores pecuarios y también funcionan como proveedores de esquilmos a productores de champiñones del Estado de México y Tlaxcala.

### **Transformación**

En El Bajío, los esquilmos agrícolas se empackan para facilitar su manejo, transportación y almacenamiento. El empackado y molido son las dos principales actividades que se realizan. La presentación más común es en pacas de 25 kilos o “pacas chicas”, según la información que se obtuvo de las encuestas. Esta modalidad de empackado es la más comercial, ya que permite vender el producto en establecimientos pequeños como forrajeras y distribuidoras de alimentos balanceados y los pequeños productores pecuarios las prefieren, además de que representa una forma tradicional en el empackado de esquilmos. Las “pacas grandes” son una nueva presentación de empackado, su peso oscila entre los 400 a

500 kg, y dependen de la humedad que tenga la materia seca. Este tipo de empackado únicamente se observa en los municipios de los estados de Guanajuato y Michoacán. Se observó que los productores agropecuarios a gran escala tienen preferencia por las pacas grandes, ya que les permite un mejor acomodo para la transportación y almacenamiento. Por último, están los rollos de esquilmos; éstos, al igual que la paca grande, se transportan y almacenan fácilmente, su peso oscila entre los 150 a 300 kg.; los esquilmos que se empackan en rollo son únicamente el rastrojo de maíz y sorgo y es en El Bajío Guanajuatense y Michoacano donde se practica esta forma de empackado.

En El Bajío de Jalisco los esquilmos tienen un proceso de transformación diferente, como se mencionó anteriormente, el principal esquilmo es el de maíz y este es utilizado para la alimentación de ganado, por lo que los productores lo utilizan o comercializan molido para la elaboración de concentrados alimenticios.

### **Distribución**

Dentro de la cadena productiva se distinguen diferentes formas de distribuir los esquilmos para hacerlos llegar al consumidor final. Las forrajeras y las distribuidoras de alimentos balanceados son los establecimientos de abasto al interior de El Bajío. De acuerdo con los datos obtenidos, hay productores agrícolas que empackan los esquilmos y los venden directamente a las forrajeras locales y distribuidoras. Este tipo de establecimientos también son abastecidos por los intermediarios minoristas y las organizaciones de productores agrícolas y pecuarios.

Los tianguis y mercados son otra vía para la distribución de esquilmos; los intermediarios mayoristas se encargan de movilizar los esquilmos a estos sitios, que se ubican en diferentes estados del país. A este



tipo de mercados acuden los compradores finales y revendedores minoristas; o bien, los intermediarios mayoristas, venden directamente el esquilmo a los productores pecuarios de diferentes partes del país.

### **Consumidor final**

El eslabón de consumidores está integrado principalmente por los productores pecuarios de ganado bovino, ovino y caprino de la región. En los municipios considerados en la investigación existe un inventario ganadero de 1.07 millones de cabezas de ganado bovino, 427.8 mil cabezas de ovinos y 281.1 mil cabezas de caprinos (INEGI, 2007). Se estimó un consumo de 1.5 millones de t en El Bajío. Dentro del área de estudio, Jalisco es la zona de mayor consumo, dado que es un área ganadera, por lo que se observa una importante movilización de esquilmos desde Guanajuato y Michoacán a esta zona.

Los excedentes de la producción de esquilmos son transportados y comercializados en otras regiones del país, principalmente en los estados de Aguascalientes, Chihuahua, la región de La Laguna al norte del país, el Estado de México, Hidalgo, Tlaxcala, Zacatecas y San Luis Potosí, entre otros. Así mismo, se observan movilizaciones para otros municipios ubicados fuera del área de estudio como son al norte de Guanajuato y otros municipios de Jalisco y Michoacán.

Los productores de champiñones también demandan esquilmos, principalmente paja de trigo y cebada, los cuales son empleado como sustratos en la producción. Se tiene evidencia de que los champiñoneros provienen de los estados de México y Tlaxcala, los cuales acuden directamente con los productores agrícolas o a través de los intermediarios para su abasto. Otro de los usos que se les da a los esquilmos es emplearlos como “camas” para animales, mismos que tienen incidencia en la actividad ganadera.

Adicionalmente, se distinguen otros elementos como son los ambientes institucional y organizacional, los cuales conforman el contexto externo de la cadena y los flujos de capital que inician en el consumidor y se distribuye hasta el proveedor de insumos y el flujo de materiales, el cual a su vez inicia con los proveedores y concluye en el consumidor final. El flujo de capitales incluye el valor del bien producido y comercializado, y el flujo de materiales, corresponde a las cantidades físicas que se mueven a lo largo de la cadena en cada uno de sus eslabones.

Al partir del eslabón primario, la producción de esquilmos agrícolas en El Bajío se clasifica como una actividad complementaria a la producción de granos, producto de la especialización agrícola que tiene la región. Las características de los sistemas de producción marcan la importancia que los esquilmos adquieren dentro de las unidades de producción, su relevancia se da a partir de la presencia de la actividad pecuaria en la unidad, del tamaño (productor grande o pequeño) y la existencia de maquinaria especializada para el empaque de los esquilmos. Este último aspecto es de gran importancia, ya que gran parte de los productores agrícolas de esquilmos no cuentan con la maquinaria indispensable para realizar el corte y empaque de los residuos de cosecha, y es bajo esta limitante que los acopiadores toman un carácter de importancia en la cadena, tanto tecnológica, económica y de logística en la transportación. Este comportamiento no es único en el caso de los esquilmos, también se hace evidente en otros forrajes como es el de la alfalfa verde (Jolalpa *et al.*, 2009) y se evidencia como uno de los factores críticos en el eslabón primario de producción. Aunado a esto, la falta de organización de los productores y la carencia de una visión empresarial en torno a la comercialización merma el margen de ganancia.

### **Márgenes de Comercialización**

En el Cuadro 1 se observan los precios de venta promedio de las diferentes presentaciones en las que se comercializan los esquilmos; de igual forma, se observan los márgenes de comercialización entre los eslabones de la cadena productiva de esquilmos en El Bajío.

**Cuadro 1. Márgenes de comercialización promedio de los diferentes agentes que participan en la cadena productiva de esquilmos en El Bajío, México**

Esquilmo	Prod .	Acopio	Distr.	Productor-Acopiador		Productor-Distribuidor		Acopiador-Distribuidor	
				Margen de comerci. (\$)	%	Margen de comerci. (\$)	%	Margen de comerci. (\$)	%
Maíz									
A greña (\$/ha)	240								
Paca Chica (\$/paca)	11.6	20.7	35	9.1	78	23	113	14.3	69
Paca Grande (\$/paca)	332	425	500	93	28	168	40	75	18
Rollo (\$/rollo)	180	235	300	55	31	120	51	65	28
Molido (\$/t)	1600	1929	2300	329	21	700	36	371	19
Sorgo									
A greña (\$/ha)	210								
Paca Chica (\$/paca)	10.6	19	35	8.4	79	24	128	16	84
Paca Grande (\$/paca)	350	425	500	75	21	150	35	75	18
Rollo (\$/rollo)	170	235	300	65	38	130	55	65	28
Trigo									
A greña (\$/ha)	269								
Paca Chica (\$/paca)	6.7	10.8	25	4.05	60	18	170	14.2	131
Paca Grande (\$/paca)	150	325	450	175	117	300	92	125	38
Rollo (\$/rollo)	150	225	300	75	50	150	66	75	33
Cebada									
A greña (\$/ha)	241								
Paca Chica (\$/paca)	9.7	13.8	25	4.1	42	15	111	11.2	81
Paca Grande (\$/paca)	150	303	450	152.5	102	300	99	147	49
Rollo (\$/rollo)	150	225	300	75	50	150	67	75	33

Fuente: elaboración propia con datos de las encuestas a productores agropecuarios, intermediarios y ganaderos de El Bajío, México (2012).

Como se mencionó anteriormente, muchos de los productores (sobre todo en El Bajío de Guanajuato) venden sus esquilmos en campo o “a greña”; los acopiadores son los que se encargan de empacarlo y de transportarlo. Según los datos de la encuesta, se obtuvo que el precio promedio de venta de una ha de rastrojo de maíz es de \$240, de sorgo \$210, de trigo \$126 y cebada \$152. Algunos productores

expresaron no recibir pago por el esquilmo, ya que se considera como “basura”, y obtienen un beneficio al regalarlo y con ello ahorrarse \$400 que es el costo del desvare.

Otra forma de comercializar los esquilmos es cuando el productor empaca. La cantidad promedio de pacas chicas que se obtiene de una ha de rastrojo es de 165 unidades; 10 pacas grandes con un peso de 500 kg, y entre 10 y 14 rollos de entre 150 a 300 kg. Los precios de venta del productor por el esquilmo empacado fueron de \$11.6 por paca chica de rastrojo de maíz, \$10.6 por paca de sorgo, \$6.7 y \$9.7 por la venta de pacas chicas de paja de trigo y cebada, respectivamente. Al considerar la cantidad promedio de pacas que se obtienen de una ha y el precio de venta promedio, un productor de esquilmos de maíz puede obtener \$1,914 por la venta de rastrojo empacado. Los productores agrícolas de esquilmos venden a acopiadores, distribuidores o directamente con los compradores finales, estos últimos en su mayoría son locales.

Por su parte, los acopiadores comercializan el esquilmo empacado, con un precio promedio de venta por paca chica de rastrojo de maíz de \$20.7, de sorgo en \$19, trigo y cebada en \$10.8 y \$13.8. El margen de comercialización es mayor para el rastrojo de maíz, ya que en ganancia bruta obtienen en promedio \$9.1 pesos más por paca. Al ser los acopiadores los que movilizan al exterior de la región de El Bajío, la ganancia puede variar dependiendo del costo del transporte y la cantidad de producto que se comercializa.

Por último, los distribuidores, quienes compran directamente con el productor o los abastece un acopiador, obtienen mayores márgenes de comercialización. La diferencia entre el precio inicial de venta (por parte del productor) y el precio final de venta (por parte de los distribuidores) es en promedio 131% para las pacas chicas. El margen en pacas grandes es diferente de acuerdo al tipo de esquilmo que se comercializa, la paca grande de maíz y sorgo tienen un precio de venta de \$500. Según la información que proporcionaron los ganaderos, existe un precio máximo de hasta \$600, con un margen de comercialización promedio de 40 y 37%, respectivamente. La paca de cebada y trigo se vende a \$450 y son las que mayor margen de comercialización observan, con más de 90% en la diferencia del precio con el productor.

Los precios de venta varían de acuerdo al tipo de esquilmo; según la encuesta que se realizó a ganaderos, el rastrojo de maíz es el más apreciado, siguió en importancia el esquilmo de sorgo, después la paja de cebada y al final la de trigo. Esta preferencia se explica porque el rastrojo de maíz es el más abundante durante el año, y no obstante su bajo valor nutricional, existen métodos químicos para tratarlo e incrementar su consumo y digestibilidad que benefician el incremento de la productividad animal (Fuentes *et al.*, 2001; Sánchez *et al.*, 2012).

Los altos márgenes en los precios que se observan entre el precio de venta del productor y los precios de venta de los comercializadores (acopiadores y distribuidores) reflejan la falta de participación y articulación de los productores con los otros eslabones de la cadena, dicha desarticulación genera un flujo deficiente en la información que lo aprovechan los agentes de mercado y origina deficiencias sistémicas a lo largo de la cadena (Lundy *et al.*, 2004), y que según Calderón *et al.* (2012) los productores se convierten en observadores de cómo los agentes de la comercialización dan valor agregado a su producto y obtienen mayores ganancias en un periodo más corto. Es por ello, que los productores deben de tener una visión clara de la importancia de la agregación de valor al empacarlos o darles algún tratamiento químico, para conseguirlo se debe iniciar por cambiar la idea sobre los esquilmos como desechos o basura sin valor y utilidad, y generar la conciencia de que es un producto con valor comercial por lo que su transformación puede beneficiar los ingresos de los productores.

El análisis de los resultados y la observación que se realizó en el área de estudio, permitió determinar que la comercialización de esquilmos agrícolas en El Bajío está directamente vinculada con la demanda en la ganadería local y de otras regiones del país. Los requerimientos de productos alimenticios ganaderos son un factor clave en el desempeño de la cadena productiva de esquilmos a la utilización de estos como forraje, entre ellos se puede destacar: a) la disponibilidad que tienen al representar el 50% de la producción de materia orgánica total en la actividad agrícola y tener una aportación de entre el 18

y 20% de la energía disponible para el ganado (Macedo, 2000); b) el encarecimiento de los granos por la baja de las reservas alimenticias consecuencia de la sequía y otros factores climáticos, así como, su uso como materia prima para la fabricación de biocombustibles (FAO, 2012), aspectos que limitan el uso de granos para la alimentación animal y amplía la utilización de los esquilmos y otras fuentes alimenticias alternativas como insumos en la ganadería, esto les da a los esquilmos la característica de ser un producto con aceptación y con mercado específico.

### CONCLUSIONES

La cadena productiva de los esquilmos agrícolas en El Bajío tiene una estructura definida por seis eslabones y diecinueve segmentos. Los factores críticos que se identificaron fueron: falta de maquinaria por parte de los productores para el corte y empaque de los esquilmos; falta de organización y participación de los productores en los eslabones de comercialización; desarticulación de los diferentes eslabones de la cadena, principalmente del eslabón primario; poca generación de valor agregado por parte de los productores de esquilmos lo que limita su ganancia por la venta de este subproducto agrícola, siendo los eslabones de acopio y distribución los más beneficiados y por lo tanto los que obtienen altos márgenes en la comercialización.

Los esquilmos agrícolas tienen una importante demanda en la ganadería, por lo que su comercialización está determinada por su uso en el sector pecuario. Se hace evidente la necesidad de promover la integración de los productores de esquilmos a los demás eslabones de la cadena, como el de la transformación y comercialización, a partir del acceso a maquinaria, capacitación y organización que les permita agregar valor comercial a sus productos, mejorar sus ingresos y hacer más equitativa la cadena productiva.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aracil, J. 1995. Introducción a la Dinámica de Sistemas. Monografía de Ingeniería de Sistemas. 4ta Edición. Madrid, España: Gráficas Marte S. A. 87 p.
- ASERCA-Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria. 2012. Padrón de beneficiarios PROCAMPO: Primavera-verano 2012. México, D.F. [http://www.aserca.gob.mx/artman/publish/article\\_2186.asp](http://www.aserca.gob.mx/artman/publish/article_2186.asp). Consultado el 14 de agosto de 2012.
- ASOCAM - Agricultura Sostenible Campesina de Montaña. 2005. ¿Cómo hacer análisis de cadenas? Metodologías y Casos. Quito, Ecuador. 23 p. <http://www.asocam.org/biblioteca/files/original/47ea993e99542dfcc3e49987cefbf3f5.pdf>. Consultado el 20 de octubre de 2013.
- Caldentey, A. P. 1979. Comercialización de productos agrarios: Aspectos económicos y comerciales. 2da Edición. Madrid, España: Agrícola Española, S. A. 232 p.
- Calderón, J., J. Nahed, B. Sánchez, O. Herrera, R. Aguilar y Parra, M. 2012. Estructura y función de la cadena productiva de carne de bovino en la ganadería ejidal de Tecpatán, Chiapas, México. *Revista Avances en Investigación Agropecuaria* 16(2): 45-61.
- Claveran, A. R. 2000. Panorámica de la labranza de conservación en México y América Latina. En: *Simposium Internacional sobre labranza de conservación*. Comité del Programa de recursos naturales del consorcio Mesoamericano de Agricultura Internacional. México.
- Cuevas, R. V., J. A. Espinosa G, A. B. Flores M., F. Romero, S., A. Vélez, I., J. L. Jolalpa y R. Vázquez, G. 2007. Diagnóstico de la cadena productiva de leche de vaca en el estado de Hidalgo. *Técnica Pecuaria en México* 45(1):25-40.
- Cuevas, R. V. 2011. Análisis del enfoque de cadenas productivas en México. *Revista textual: Análisis del medio rural Latinoamericano*. <http://www.chapingo.mx/.../12c07ec2cdf5abe44b25507953adaeed.pdf>. Consultado 10 de abril de 2013.

Damián, H. A. A., B. Ramírez, V., A. Aragón G., M. Huerta L., D. M. Sangerman, J. D y O. Romero A. 2010. Manejo del maíz en el estado de Tlaxcala, México: Entre lo Convencional y lo Agroecológico. Revista Latinoamericana de Recursos Naturales 6(2):67-76.

FAO - Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2012. Nota informativa de la FAO sobre la oferta y demanda de cereales. <http://www.fao.org/worldfoodsituation/wfs-home/csdb/es/>. Consultado el 26 de julio de 2012.

Fuentes, J., C. Magaña, L. Suárez, R. Peña, S. Rodríguez y B. Ortiz. 2001. Análisis químico y digestibilidad “*in vitro*” de rastrojo de maíz (*Zea mays* L.). Revista Agronomía Mesoamericana 12(2):189-192.

García, M. R., D. García y Montero, H. 1990. Notas sobre mercados y comercialización de productos agrícolas. Centro de Economía. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Estado de México.

Gereffi, G. 2001. Las Cadenas Productivas como Marco Analítico para la Globalización. Revista Problemas del Desarrollo 32(125):9-37.

Gomes, C. A. M., S. M. Valle y C. M. Pedroso N. C. 2002. Cadena productiva: marco conceptual para apoyar la prospección tecnológica. Revista Espacios 23(2):2.002.

INEGI - Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2007. Censo Agrícola, ganadero y Forestal-2007: Ganadería. Información estatal. Aguascalientes, Aguascalientes, México. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/TabuladosBasis/Default.aspx?c=17177&s=est>. Consultado el 21 de agosto de 2012.

INEGI - Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2012. Sistema Estatal y Municipal de Bases de Datos (SIMBAD): área geográfica. Aguascalientes, Aguascalientes, México. 2009. <http://sc.inegi.org.mx/sistemas/cobdem/>. Consultado 23 de Agosto de 2013.

Jolalpa, B. J. L., J. A. Espinosa, G., V. Cuevas R., G. Moctezuma L. F. y Romero, S. 2009. Necesidades de investigación en la cadena productiva de alfalfa (*Medicago sativa* L.) en el Estado de Hidalgo. Revista Mexicana de Agronegocios 25(13):104-115.

Luna, F. M. 2010. Rendimiento de maíz en un año lluvioso y uno seco. Revista Investigación Científica 6(1):1-13.

Lundy, M, V. Gottret, M., W. Cifuentes, F. Ostertag, C. y R. Best. 2004. Diseño de estrategias para aumentar la competitividad de las cadenas productivas con productores de pequeña escala. Manual de Campo. CIAT. Cali, Colombia. 85 p.

Macedo, B. R. J. 2000. Análisis del sistema de alimentación pecuario rastrojo de maíz alimenticio pecuario (*Zea mays* L.) – pasto estrella (*Cynodon plectostachyus* P.) en la zona norte del estado de Colima. Tesis Doctoral. Universidad de Colima. Colima México. 126 p.

Muñoz, T. F. 2011. Producción, valor nutricional y aprovechamiento del rastrojo de maíces nativos en la región de Libres-Serdán, Puebla, México. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Estado de México, México. 62 p.

Ramírez, A. M. y H. V. Volke. 1999. Estratificación del potencial productivo del maíz en la región oriente del estado de Tlaxcala. Terra 17(2):131-138.

SAGARPA - Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2003. Desarrollo de la Competitividad en Cadenas Agroalimentarias. Proyecto Evaluación Alianza Contigo. México, D. F. 69 p.

SAGARPA - Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2012. Aprovechamiento de esquilmos y subproductos en la alimentación de ganado. <http://www.sistemasproductohidalgo.org.mx/noticias/aprovechamiento.pdf>. Consultado 03 de diciembre de 2013.

Sánchez, A. E., M. E. Ortega, C., G. Mendoza, M., O. D. Montañez, V. y S. E. Buntinx, D. 2012. Rastrojo de maíz tratado con urea y metionina protegida en dietas para ovinos en crecimiento. *Interciencia* 37(5):395-399.

SIAP-SAGARPA - Servicio de información Agroalimentaria y Pesquera-Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2012. Cierre de la producción agrícola por estado: Anuario estadístico de la producción agrícola. D. F., México. 2012. [http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper &Itemid=351](http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper &Itemid=351). Consultado 18 de octubre de 2012.

Villegas, D. G., A. Bolaños M. y L. Olguín, P. 2001. La Ganadería en México. Temas Selectos de Geografía de México: 1. 1era Edición. D. F, México.

**\* Artículo recibido el día 28 de julio de 2015 y aceptado para su publicación el día 07 de septiembre de 2016.**



**MISIÓN:**

Generar conocimientos científicos y tecnologías que contribuyan al desarrollo sustentable de los subsectores forestal, agrícola y pecuario del país.

**VISIÓN:**

Institución líder en ciencia y tecnología, con capacidad de respuesta en la atención a las demandas y necesidades de los subsectores forestal, agrícola y pecuario, que privilegia el trabajo en equipo, la superación de su personal y la satisfacción de sus usuarios.

**POLÍTICA DE CALIDAD INSTITUCIONAL**

Generar, adaptar y transferir conocimientos y productos científico-tecnológicos a través de la investigación, para contribuir al desarrollo sustentable de las cadenas productivas forestales, agrícolas y pecuarias, con el compromiso de satisfacer los requerimientos y expectativas de los clientes, socios, usuarios y beneficiarios, promoviendo la cultura de calidad, con un enfoque basado en procesos y la mejora continua, que permita incrementar la eficiencia y eficacia del quehacer sustantivo del Instituto y maximice la calidad de los bienes y servicios.