



Ra Ximhai

ISSN: 1665-0441

[raximhai@uaim.edu.mx](mailto:raximhai@uaim.edu.mx)

Universidad Autónoma Indígena de  
México  
México

Barraza-Soto, Sixto; Domínguez-Calleros, Pedro Antonio; Montiel-Antuna, Eusebio; Návar  
-Chaidez, J. Jesús; Díaz-Vásquez, Manuel Antonio

LA PRODUCCIÓN DE MEZCAL EN EL MUNICIPIO DE DURANGO, MÉXICO

Ra Ximhai, vol. 10, núm. 6, julio-diciembre, 2014, pp. 65-74

Universidad Autónoma Indígena de México

El Fuerte, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46132135006>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

# **Ra Ximhai**

Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo  
Sustentable

Ra Ximhai  
Universidad Autónoma Indígena de México  
ISSN: 1665-0441  
México

2014

## **LA PRODUCCIÓN DE MEZCAL EN EL MUNICIPIO DE DURANGO, MÉXICO**

Sixto Barraza-Soto; Pedro Antonio Domínguez-Calleros; Eusebio Montiel-Antuna; J. Jesús  
Návar-Chaidez y Manuel Antonio Díaz-Vásquez

Ra Ximhai, Julio - Diciembre, 2014/Vol. 10, Número 6 Edición Especial

Universidad Autónoma Indígena de México

Mochicahui, El Fuerte, Sinaloa. pp. 65 - 74



**e-revist@s**

## LA PRODUCCIÓN DE MEZCAL EN EL MUNICIPIO DE DURANGO, MÉXICO

### THE PRODUCTION OF MEZCAL IN THE MUNICIPALITY OF DURANGO, MEXICO

Sixto Barraza-Soto<sup>1</sup>; Pedro Antonio Domínguez-Calleros<sup>\*2</sup>; Eusebio Montiel-Antuna<sup>2</sup>; J. Jesús Nívar-Chaidez<sup>3</sup> y Manuel Antonio Díaz-Vásquez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Maestro en Ciencias de la FCF/UJED, <sup>2</sup>Profesor-investigador de la FCF/UJED, <sup>3</sup> Profesor-investigador del CIIDIR-IPN, Durango,

\*Autor de correspondencia: pdomingc@hotmail.com.

#### RESUMEN

En el municipio de Durango existen seis empresas que elaboran mezcal, cuatro de estas están certificadas. La materia prima se extrae de plantaciones silvestres, el 72% proviene de los campos del Ejido Nicolás Romero. La posibilidad de producción de mezcal es de 528,092 litros al año, esta cantidad rebasa en 5 veces la capacidad de producción máxima proyectada, de acuerdo a la infraestructura instalada. Las empresas certificadas tienen mayores costos de producción pero también mayores utilidades que las *vinatas*. El costo en el mercado de una botella de mezcal de 750 ml es de \$138.00 más IVA, mientras que el precio de una botella de la misma capacidad, elaborado en las empresas rústicas oscila entre \$30.00 y \$70.00.

Las empresas certificadas producen el mezcal siguiendo los criterios de producción y envasado de la a NOM-070-SCFI-1994. Las empresas rústicas no siguen esta norma, almacenando y vendiendo el producto en cualquier tipo de botellas, tanto de vidrio como de plástico.

Se concluye que la producción de mezcal puede ser rentable si los productores se asocian y certifican su producto, especialmente en la producción de maguey y el proceso de envasado. Esto por un lado, contribuiría a conservar la biodiversidad en los sitios de donde se extrae la planta actualmente y por otro, disminuiría la intervención de los intermediarios contribuyendo a la obtención de mayores ingresos económicos para los productores de mezcal.

**Palabras clave:** el mezcal en el municipio de Durango, proceso de producción de mezcal.

#### SUMMARY

In Durango Municipality there are six enterprises which elaborate mezcal, four of them are certified. Row matter is extracted from wild plantations, 72% comes from the fields of the Ejido Nicolás Romero. The possible production of mezcal is 528,092 liters per year; this quantity exceeds 5 times the maximum production projected, according to the installed infrastructure capacity. Certified enterprises have higher production costs but also have better benefits than "vinatas". The price of a 750 ml mezcal bottle is \$138.00 pesos plus tax, while the price of a bottle of the same capacity produced in rustic enterprises fluctuates between \$30.00 y \$70.00 pesos.

Certified enterprises produce the mezcal following the production and packaging criteria of the NOM-070-SCFI-1994. Rustic enterprises do not follow this Rule, storing and selling the product in any kind of bottle either of glass or plastic.

The conclusion is that mezcal production is profitable if the producers are associated and certify the product, especially in the production of maguey and in the packaging process. This on one hand would help preserve biodiversity in the sites where the plant is extracted now, and, on the other hand, it would decrease the intervention of intermediaries contributing to obtaining higher incomes for mezcal producers.

**Key Words:** mezcal in the municipality of Durango, mezcal production processes.

#### INTRODUCCIÓN

El mezcal es una bebida que proviene del maguey (*Agave spp.*), planta característica de México, particularmente de regiones semiáridas. Esta bebida surgió a partir de la fusión de la tradición prehispánica en cuanto al uso del maguey y la técnica de destilación traída por los españoles (García, 2007).

Reportes de Gentry, (1982) y Valenzuela *et al.*, (2003) indican que 19 municipios del Estado de Durango tienen vocación mezcalera ya que en estos, crecen de manera natural agaves, algunas especies se utilizan para la elaboración de mezcal que se procesa en pequeñas destilerías.

En el municipio de Durango, la cadena productiva del mezcal, se encuentra en un bajo grado de desarrollo. Sin embargo, en algunas regiones, la elaboración de mezcal representa una fuente de ingresos económicos muy importante y en ocasiones la única.

Recibido: 19 de mayo de 2014. Aceptado: 29 de julio de 2014. Publicado como ARTÍCULO CIENTÍFICO en Ra Ximhai 10(6): 65-74.

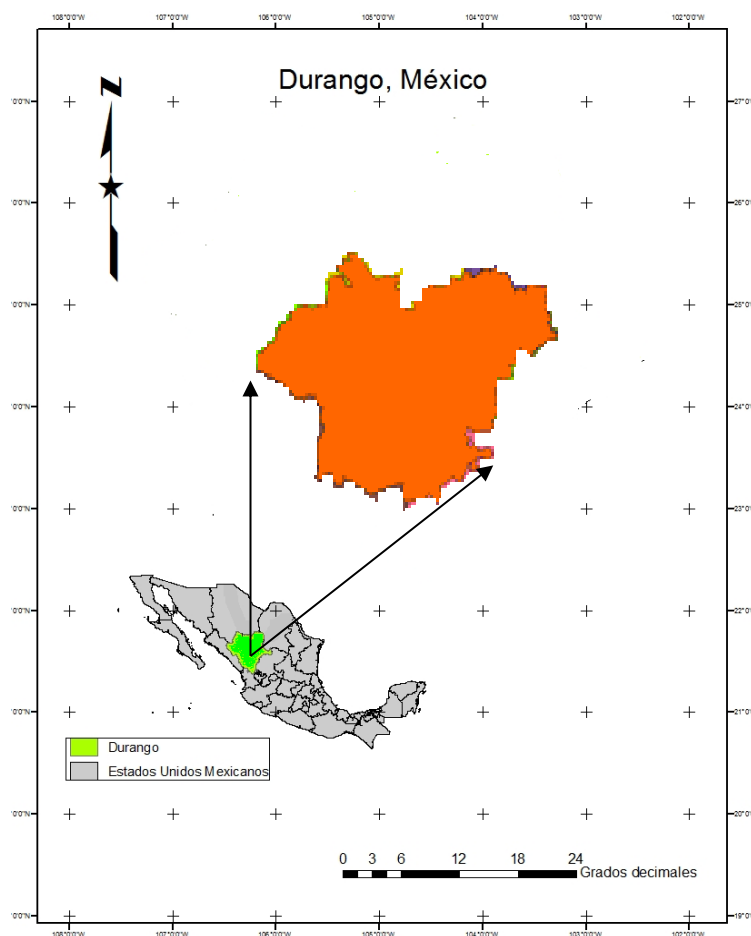
La oferta de agave se cataloga de *competitiva* (Baca, 2001), debido a que aun cuando exista información que permita reconocer a los oferentes, es preciso no olvidar que el agave es un producto homogéneo o no diferenciado. En el municipio de Durango, el agave es recolectado en los montes, tanto de particulares como ejidales y comunales.

El presente trabajo, se originó a partir de las necesidades de los productores de mezcal del Municipio de Durango, por incorporar un valor agregado a este producto.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

El presente trabajo se realizó en el municipio de Durango, este limita al norte con los municipios de Canatlán y Pánuco de Coronado; al noroeste con Guadalupe Victoria; al sur con Pueblo Nuevo y Mezquital; al este con Nombre de Dios y Poanas, y al oeste con Pueblo Nuevo y San Dimas (*Figura 1*). Respecto a su orografía, destacan por sus características dos regiones, la occidental o de la sierra y la oriental o de los valles (INEGI, 2005). Los suelos presentes en el área de estudio corresponden a regosoles y vertisoles, frecuentemente someros y pedregosos, no tiene capas distintas; su susceptibilidad a la erosión es variable (INEGI, 2005), lo que hace a la agricultura y ganadería poco rentable y es por ello que el aprovechamiento del agave resulta, en muchos casos la única actividad de subsistencia.



**Figura 1.-** Localización del municipio de Durango, Dgo. México. INEGI (2005).

## Metodología

Para su realización se consultaron documentos oficiales, se recabó información en diversas dependencias, se entrevistó a productores mezcaleros y se revisaron documentos técnicos de los ejidos Valle Florido. Tomás Urbina Montiel et al., (2007) y Montiel (2008) de donde se desprendieron elementos de fortalezas y oportunidades. Con esta información fue posible realizar un diagnóstico y analizar los procesos de producción de las empresas procesadoras de mezcal en el municipio de Durango. Se analizaron los canales de distribución y la rentabilidad en empresas productoras de mezcal certificadas y rústicas tomando como guía los trabajos de Toledo *et al.*, (1989); Nafin (2001); Valenzuela et al., (2003) y Vilaboa, (2004).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Rentabilidad de operación en la elaboración de mezcal

Calcular los costos de producción de empresas agropecuarias, utilizando herramientas contables especializadas permite estimar con precisión la rentabilidad de estas (Montoya *et al.*, 2005; Vilaboa, 2004). Sin embargo, en una empresa artesanal (vinata), es una diligencia raramente utilizada ya que cada ciclo de producción es diferente, no existe una constante, ni en la mano de obra ni en los insumos utilizados en la elaboración de esta bebida. Lo contrario ocurre en una empresa certificada; para efectos de este trabajo, las actividades que componen el costo de producción, en ambos casos se dividieron en cuatro etapas:

#### 1. *Recolección y/o Producción (cultivo) de maguey*

Granados (1989) y Valenzuela, (1997) indican que esta planta se reproduce por semilla y/o hijuelos, su crecimiento en el campo (silvestre) bajo condiciones normales es de 8 años, aunque también es posible producirse en viveros con un turno de aprovechamiento más corto (5 años). Una breve descripción de su cultivo y plantación se describe enseguida:

- *Cultivo en vivero.* La recolección de las semillas se hace directamente de la planta. Para uniformizar la germinación las semillas se sumergen en agua durante 24 hs. La semilla, se seca al sol y se siembra en bolsas o en camas de siembra, utilizando los métodos convencionales de los viveristas. Las plántulas de maguey, están listas para trasplantarse en campo después de año y medio de su cultivo en vivero Valenzuela (2003). El número de semillas por kilogramo es de 111,000 a 140,000. Teniendo un costo de \$850.00 pesos por kilogramo de semillas.
- *Plantación y cuidado del maguey.* Valenzuela et al., (2003) indican que el establecimiento de una plantación, se realiza principalmente en terrenos de agostadero, en lo posible se buscan superficies con suelos ricos en materia orgánica y de textura media a arenosa. La plantación se realiza sobre cepas de 400 cm<sup>3</sup>, con una distancia en promedio entre plantas de 1.5 a 3 m. La densidad de las plantaciones promedio es de 2000 plantas/ha, una persona puede plantar de 100 a 300 magueyes por día, los costos/ha pueden también variar, de acuerdo a lo agreste del terreno. Se ha estimado que un terreno con 2000 magueyes, listos para su aprovechamiento tiene un precio de \$ 50 000.00 pesos (Montiel et al., 2007). En el *Cuadro 1* se muestran los costos en esta etapa.

**Cuadro 1.- Costo de producción de una hectárea de maguey en Durango, México**

Actividad	U. de M.	Cantidad	C. Unitario	Costo / ha.
Compra de maguey	Planta	2,200.0	\$0.80	\$1,760.00
Alambrado	Quintales	4.0	\$600.00	\$2,400.00
Colocación del alambrado	Jornales	10.0	\$120.00	\$1,200.00
Transporte	Carga	5.0	\$150.00	\$750.00
Perforación y tapado cepas	Jornales	75.0	\$120.00	\$9,000.00
Plantación	Jornales	15.0	\$120.00	\$1,800.00
Costo Establecimiento				\$16,910.00
Mantenimiento	Jornales	100.0	\$120.00	\$12,000.00
Costo total				\$28,910.00

En el municipio de Durango no existen antecedentes del aprovechamiento de agave procedente de plantaciones, pero sí de poblaciones naturales. Los predios de este municipio que cuentan con permiso de aprovechamiento de maguey (SEMARNAT, 2009), se muestran en el *Cuadro 2*.

**Cuadro 2.- Posibilidad de aprovechamiento de maguey en el municipio de Durango, México**

PREDIO	Superficie Total	Superficie Aprovechable (Ha)	Producción (Ton)/ 5 Años	Vigencia (Años)	Posibilidad Anual (Lt)	Posibilidad Total (Lt)
San Francisco del Manzanal	1,200.00	235.00	3,851.00	5	64,183.33	320,916.67
Nicolás Romero	10,300.00	5,168.70	22,902.00	5	381,700.00	1,908,500.
Tomas Urbina	3,200.00	292.00	149.00	5	2,483.33	12,416.67
Valle Florido	5,800.00	449.00	2,399.00	5	39,983.33	199,916.67
Libertad e Independencia	2,500.00	233.15	658.59	5	10,976.57	54,882.83
Colonia Minerva	850.00	350.44	231.00	5	3,850.00	19,250.00
Pino Suárez	5,200.00	1,463.10	836.97	5	13,949.48	69,747.42
Matamoros	3,200.00	200.00	151.00	5	2,516.67	12,583.33
18 de marzo	2,800.00	250.00	300.00	5	5,000.00	25,000.00
Antonio Gaxiola	4,200.00	299.00	207.00	5	3,450.00	17,250.00
<b>TOTAL</b>	<b>39,250.00</b>	<b>8,940.39</b>	<b>31,685.56</b>	<b>5</b>	<b>528,092.72</b>	<b>2,640,463.5</b>

Es destacable notar que sólo se aprovecha el 23% de la superficie en donde crece esta planta, el régimen de propiedad es ejidal, contribuyendo el Ejido Nicolás Romero con el 72% de la producción estimada (5 años) en los estudios correspondientes. Valenzuela *et al.*, (2003); FCF-UJED, (2007) señalan que la pérdida de biodiversidad en estos predios se debe en parte a que la regeneración de especies vegetales, entre esta el maguey mezcalero, son pisoteadas por el ganado. Es de estos terrenos de donde se obtiene la materia prima para la elaboración del mezcal, aunque no se descarta la extracción de agaves de terrenos que no cuentan con permiso oficial. La escases de fuentes de trabajo en la región obligan a los lugareños a realizar este tipo de acciones, poniendo en riesgo la sustentabilidad ecológica en estos terrenos (Montiel *et al.*, 2008). Sin embargo, desde el punto de vista económico, Martínez, (2007) manifiesta que la utilización de los recursos naturales no tienen ningún efecto sobre los índices de desarrollo económicos, por lo menos en el sector primario. La venta, no se hace por el peso de las piñas, se hace por toda la anualidad, independientemente de la posibilidad que se pueda extraer. En el *Cuadro 3* se muestran los

beneficios obtenidos de la venta de esta planta, estos corresponden al Ejido Tomás Urbina (FCF-UJED 2002).

**Cuadro 3.- Beneficios de la venta de piña de maguey en el Ejido Tomás Urbina, Dgo. México**

Posibilidad anual promedio	Peso (ton)	Superficie (ha)	Precio estimado/ kg (*)	Precio venta anual (**)	No. Compradores	Empleos temporales	Tipo de extracción
<b>Piñas</b>							
2,346	48.02	280	1.04	50,000.00	3	4	animal

## 2. Producción de mezcal

El crecimiento del maguey está relacionado con la acumulación de carbohidratos y azúcares. A los 8 años (en condiciones silvestres), la planta está en su punto y lista para ser aprovechada (Valenzuela 1987). El proceso en la elaboración de mezcal en el municipio de Durango es el mismo que se utiliza en Oaxaca (Sánchez 1989) y en Zacatecas Martínez *et al.*, (2007), este se ilustra en la *Figura 2* y se describe en los siguientes párrafos.

- *Labrado y acopio.* El labrado consiste en la eliminación de las pencas del maguey, esta actividad también se conoce como *jimado* y se realiza en el campo. Una vez realizado el labrado de las cabezas o *piñas*, estas se transportan a pie de camino, para ser trasladadas en vehículos automotores a las fábricas o *vinatas*, esta acción se conoce como acopio. Los costos estimados durante este proceso se encuentran en el *Cuadro 4*. El estado de las piñas de maguey, es un factor importante para su buen procesamiento en la fábrica, por lo que se recomienda que el tiempo transcurrido entre el labrado y acopio sea el menor posible.

**Cuadro 4.- Costos de producción para una tina (20 cabezas)**

Precio de las cabezas	\$ 120.00
Labrado	\$ 140.00
Transporte	\$ 225.00
Jornales	\$ 500.00
Total	\$ 985.00

- *Cocción de la piña.* Para este proceso se utiliza un horno circular, construido con tierra y/o mampostería. En el fondo del pozo se colocan piedras, que son calentadas con leña. Enseguida se ponen las cabezas o piñas, las cuales son tapadas con hojas de palma y con tierra. La capacidad de un horno varía entre 350 a 400 cabezas de maguey. La fase del cocido del maguey dura hasta que este obtiene el color clásico, el olor indicativo y un sabor dulce (6 a 7 días). La cocción del Maguey, es una de las etapas de mayor cuidado, para garantizar la calidad del Mezcal.



**Figura 2.-** Proceso de fabricación de mezcal en el municipio de Durango, México.

- *Martajado.* El maguey cocido se orea (uno o dos días), para después ser macerado o *martajado*. Esta práctica se realiza con molino de martillos y en algunos casos a mano, utilizando como herramientas: hachas, machos, martillos o pisones.
- *Fermentado.* Este proceso se realiza en barricas, que pueden ser de madera o cuero. En estos recipientes se colocan las cabezas de maguey cocido y macerado, se le agrega agua y se pone a fermentar durante 5 días, aprovechando las levaduras que naturalmente se encuentran en la mezcla y aquellas que quedaron del proceso anterior. La efectividad del fermentado, depende tanto de la levadura como de la calidad del agua utilizada.
- *Destilado.* El líquido resultado de la fermentación se deposita en alambiques que generalmente son de cobre, acero inoxidable o una combinación de madera y cobre. En su interior, el líquido se hierve y evapora, para después enfriarse y condensarse lentamente a través de un serpentín, que va a dar a un recipiente en donde se deposita el mezcal. El proceso de destilación se realiza dos ocasiones (horneadas). En cada horneada se utiliza de



preferencia leña (blanda) y la cocción deberá ser lenta. De la segunda destilación o *refinación* se obtienen tres variantes de mezcal: 1) *Mezcal de punta*, este es un líquido que contiene entre 70° y 85° GL de alcohol, 2) *Mezcal de cuerpo*, el contenido de alcohol de este líquido intermedio es de 50° y 75° GL. y 3) *Mezcal de colas*, que es el líquido que resulta al final de la destilación, el cual contiene menos del 50 % de alcohol y es el que le da sabor al mezcal.

- *Mezclado*. Estos tres tipos de mezcal se combinan en garrafas, donde el estilo y la calidad del productor darán el olor y sabor del mezcal. Con esta actividad termina el trabajo en la fábrica, el mezcal producido es almacenado o enviado a una planta envasadora, para su homogenización y comercialización.

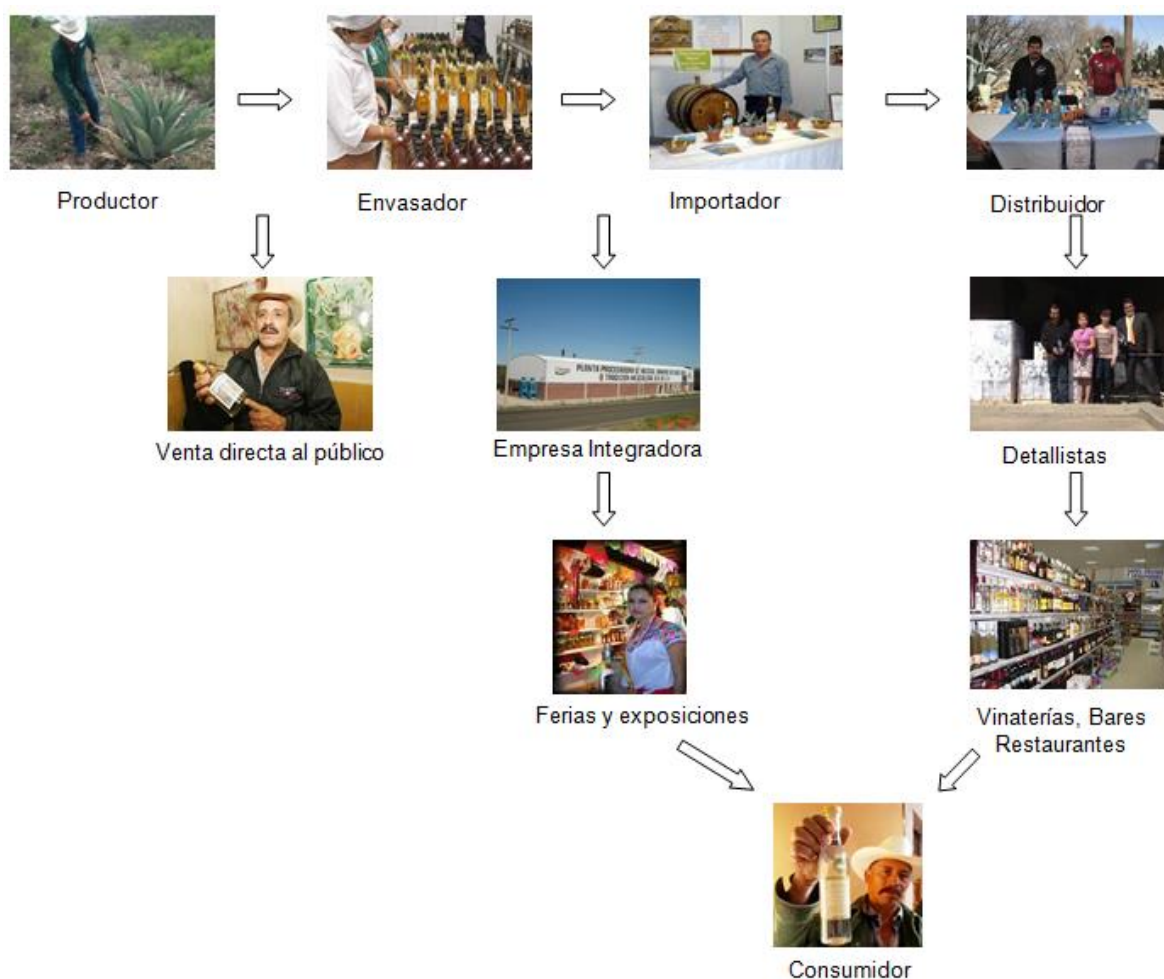
### 3. *Envasado*

La cadena productiva del mezcal está compuesta por tres sectores, los productores del maguey, los palanqueros o destiladores y los envasadores o comerciantes. Esto es muy similar en estados mezcalteros como Oaxaca, Sánchez (1989) y Zacatecas Martínez *et al.*, (2007) Estos tres grupos mantienen con frecuencia un interés antagónico, en virtud que la estructura actual trabaja en beneficio de los envasadores, más que en la generación de la riqueza para los sectores agaveros.

- Empresa informal *vinata*. El precio de venta del mezcal en el mercado informal, a granel o con envase rústico en pequeños volúmenes varía entre \$30.00 y \$70.00 por litro. El ingreso anual de un fabriquero, en condiciones normales de clima, oscila en \$153, 780.00, ya que en una vinata se realizan 11 cocciones por año, lo que equivale a 6 mil litros de mezcal.
- Empresa certificada. El 57% de los costos corresponden al envasado y el 43% de la suma de los costos directos e indirectos, la utilidad que recibe el envasador sólo representa el 10% del total de los costos directos e indirectos, en tanto que la carga por concepto de impuestos (IEPS = 50% sobre el precio de facturación e IVA 15%), casi duplican el costo del mezcal. La cadena de distribución (mayoreo, medio mayoreo y menudeo) recibe el 30% del precio incluido el IEPS. Así, 750 ml de mezcal, cuyo costo a granel es de \$22.50 y al llegar envasado al consumidor tiene un precio de \$138.00 con IVA incluido. El precio de venta del mezcal, producido bajo los estándares establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-1994 se eleva hasta un 400%, principalmente por el pago de impuestos que pagan las bebidas alcohólicas en el mercado nacional y que se encuentran establecidos en la Ley del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS). Este impuesto es de 60% en todos los eslabones de la Cadena Productiva, lo que eleva el precio en grandes proporciones. La aplicación de estos impuestos y el consecuente impacto en el precio final al consumidor, combinado con la competencia en el mercado de licores del mismo tipo pero con grados de adulteración importantes, hacen poco atractivo el mercado nacional para los productores de mezcal del Estado de Durango.

### 4. *Canales de distribución y venta*

Sánchez (1989) y Martínez *et al.*, (2007) mencionan que los canales de distribución en el mercado se realiza de dos formas: 1) *La venta directa al público* y 2) *Mediante intermediarios*. En la Figura 3 se muestra este proceso, aunque en el municipio de Durango la mayoría de los productores de mezcal venden su producto a acopiadores quienes lo envasan y comercializan, ya sea directo al público, en tiendas de autoservicio, bares, restaurantes, etc. Por otra parte, hay que tener en cuenta que muchas empresas beneficiadoras cuentan con su propia infraestructura de distribución, por lo que se requiere un mayor impulso para que el productor pueda ser participe directo de los beneficios económicos que se generan en el proceso.



**Figura 3.-** Canal de distribución del mezcal.

## CONCLUSIONES

En el municipio de Durango, en la cadena productiva del mezcal, participan muchos agentes económicos, que pueden o no pertenecer a la misma empresa. Esto significa que el valor agregado no llega a todos los eslabones de la cadena. A pesar de esto, la producción de mezcal origina empleos en temporadas que no existen en la región. Por lo que, el mezcal duranguense puede mantenerse en el esquema tradicional de producción ya que la demanda a nivel local es satisfecha en cantidad y calidad. Sin embargo, se hace necesario fomentar el cultivo de maguey para abastecer a los productores de mezcal, con esto se contribuirá a conservar la biodiversidad de los sitios de donde se aprovecha actualmente esta planta. Además se recomienda certificar el proceso de producción y envasado, lo que permitirá ofertar el mezcal en mercados nacionales e internacionales como un producto 100% de agave duranguense.

Es recomendable la agrupación de pequeños productores de mezcal para utilizar el proceso tecnificado logrando con ello un mejor control en la calidad y un incremento en la producción de esta bebida.

## LITERATURA CITADA

- Baca, U. G. (2001). Evaluación de proyectos, México: Mac Graw Hill, New York. USA. (pp. 43).
- FCF-UJED. (2002). Programa de Manejo para el Agave Ejido Tomás Urbina municipio de Durango. Propuesta Técnica. Propuesta Desarrollada por la Facultad de Ciencias Forestales de la UJED.
- FCF-UJED. (2005). Aviso de Aprovechamiento para el Agave Ejido Valle Florido municipio de Durango. Propuesta Técnica. Propuesta Desarrollada por la Facultad de Ciencias Forestales de la UJED.
- FCF-UJED. (2007). Programa de Manejo Forestal Simplificado para el Aprovechamiento del Agave Ejido Tomás Urbina municipio de Durango Propuesta Técnica. Propuesta Desarrollada por la Facultad de Ciencias Forestales de la UJED.
- García, M. A. (2007). Los agaves de México. Libro de Ciencias núm. (87: pp.14-23).
- Gentry, H. S. (1982). The University of Arizona Press. Tucson Arizona, (p.p. 433-438).
- Granados, S. D. (1989). Los Agaves de México. Chapingo, México: Universidad Autónoma de Chapingo, 150 pp.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. (2005). II Censo de Población y Vivienda. Durango, México.
- Martínez, M. S., Beltrán, M. L., Valdez, C. R., Troyo, D. E., Murillo, B. A., Jiménez, G. J. y Ortega, R. A. (2007). Assessment of sustainability performance on the utilization of agave (*Agave Salminiana ssp crassispina*) in Zacatecas, México. International Journal of Sustainable Developmen and World Ecology. 10 p.
- Montiel, E. (2008). Ordenamiento Territorial Comunitario de Valle Florido. Propuesta Técnica. Propuesta Desarrollada por la Facultad de Ciencias Forestales de la UJED. Durango, México.
- Montiel, E., Loera, H. M., Ortiz, R., Rodríguez, E., López, C. (2007). Ordenamiento Territorial Comunitario de Tomás Urbina. Propuesta Técnica. Propuesta Desarrollada por la Facultad de Ciencias Forestales de la UJED. Durango, México.
- Montoya, M., Quintero, J., Sánchez, O., Cardona, C. (2005). Evaluación económica del proceso de obtención de alcohol de carburante a partir de caña de azúcar y maíz. En Universidad EAFIT. Vol. 41, no. 139, julio-septiembre de 2005, Medellín, Colombia, pp.72-87.
- NAFIN. Nacional Financiera. (2001). Guía para la formulación y evaluación de proyectos de inversión. 20, 30, 31 pag.
- NOM-070-SCFI (1994). Bebidas Alcohólicas, Mezcal. México, D.F.
- Sánchez, A. (1989) Oaxaca tierra del maguey y el mezcal. México: Instituto tecnológico de Oaxaca. 75, 77, 88 pág.

SEMARNAT. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2009). Anuario Estadístico de la producción Forestal. México, D.F.

Toledo, V. M., Carabias, J., Toledo, C., González, P. C. (1989). La producción rural en México: alternativas ecológicas. Prensas de Ciencias. Fundación Universo Veintiuno: México D.F., 402 pp.

Valenzuela, A. G. (1997). El agave tequilero, su cultivo e industria. Litteris Editores. 204 p.

Valenzuela, J. F., Velasco, O. H., Márquez, M. A. (2003). Desarrollo Sustentable del Agave Mezcalero en Durango. Primera edición. SEP-SEIT-DGETA-CBTA171- ITA N°1-SAGDR-Gobierno de Estado de Dgo.

Valenzuela, Z. A. G. (2003). El Agave tequilero. Cultivo e industria de México. México. Ed. Mundiprensa, 215 p.

Vilaboa, J. (2004). Gestión de la automatización de plantas industriales en Chile en Revista Facultad de Ingeniería. Año/vol. 12, no. 001, 2004, Arica, Chile, pp. 33-41.