

El mezcal de Durango, México: un análisis histórico, biológico y económico para su producción sustentable

Rosas Medina Imelda ¹, Colmenero Robles Aurelio ¹,
Naranjo Jimenez Néstor ², Rodríguez García Jair Hissarly ³

¹Secretaría de Investigación y Posgrado (SIP), Instituto Politécnico Nacional.

²Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR)-
Unidad Durango, Instituto Politécnico Nacional. ³Alumno del Programa Institucional de
Formación de Investigadores (PIFI) del IPN adscrito al proyecto SIP 20130376.

imelros@hotmail.com

Resumen

Los hallazgos más recientes de la elaboración del mezcal en esta región, indican que formó parte de las culturas precolombinas. La destilación con alambiques llegó a América, con los españoles. La producción de mezcal fue una bebida prohibida, por la Corona Española desde 1529 a finales del 1790. En la Nueva Vizcaya (Durango en la actualidad), en 1783, se solicita la introducción legal de mezcal a través de puesto de control conocidos como "garitas" con destino a la Villa de Durango y en el año de 1804 se solicita la licencia de venta con fines de recabar impuestos para diversas funciones públicas. El mezcal es una bebida tradicional de México, se elabora con agave silvestre de 8-10 años de madurez. En Durango la especie de agave silvestre utilizada es *Agave durangensis* Gentry, llamado cenizo, el cual es colectado en la zona, de acuerdo a autorizaciones otorgadas por la SEMARNAT. Lo agreste del terreno y lo escaso del recurso hace que los costos de producción se incrementen. Se ha iniciado la producción de plántulas de *A. durangensis* para su siembra en trescientas hectárea, algunas de ellas tienen de 7 a 8 años de plantadas, para su extracción sustentable. La producción de mezcal en Durango es realizada por ejidatarios y pequeños productores, de manera artesanal, irregular, heterogénea en la calidad y el volumen de mezcal certificado es reducido, condición común en los municipios de Durango, Nombre de Dios y El Mezquital. El común denominador es la desorganización que dificulta la comercialización y distribución, lo que repercute en sus ingresos, haciendo que sea una actividad de subsistencia. Es necesaria la suma de voluntades de todos los involucrados en la producción para darle certeza hacia una industria sustentable en lo social, económico y biológico en el Estado de Durango.

Palabras clave: agave, mezcal, *Agave durangensis*, Durango.

Abstract

The most recent findings of the production of mezcal in this region, indicate that they were part of pre-Columbian culture. The distillation stills came to America with the Spaniard. The production of mezcal was a drink prohibited by the Spanish Crown from 1529 to late 1790. In Nueva Vizcaya (Durango at present), in 1783, requested the legal introduction of mezcal through checkpoint known as "checkpoints" bound for the town of Durango and the 1804 license is requested purposes of collecting sales taxes for various public functions. Mezcal is a traditional drink of Mexico, is made with wild agave 8-10 years maturity. In Durango wild species of agave *Agave durangensis* Gentry used is called cenizo, which is collected in the area, according to authorizations granted by the SEMARNAT. The rugged terrain and resource scarcity causes production costs increase. Production has begun *A. durangensis* seedlings for planting in three hundred hectare, some of them have of 7-8 years old planted, for harvest sustainably. The Durango production of mezcal is made by ejidatarios and small producers, using traditional forms, irregular and

heterogeneous in quality and volume of certified mezcal is scarce, common condition in the municipalities of Durango, Nombre de Dios and El Mezquital. The common denominator is the disruption that hinders the marketing and distribution, which results in income, making it a subsistence activity. It required the sum of the wills of all involved in the production to give certainty to a sustainable industry in the social, economic and biological in the state of Durango.

Key words: agave, mezcal, *Agave durangensis*, Durango.

Antecedentes

Los agaves durante varios siglos, han tenido gran importancia cultural, social y económico en este país, ya que esta planta fue utilizada y aprovechada por los primeros habitantes de Mesoamérica de un modo tan completo como alimento, materia prima para construir viviendas y obtención de fibras. El género *Agave* se pueden reconocer por la forma de crecimiento por las grandes hojas suculentas y perennes a manera de roseta, el margen de la hoja termina en una serie de espinas casi siempre rectas y una espina terminal rígida, tallo muy corto con raíces fibrosas y presenta un escapo floral sobresaliente donde se encuentran las inflorescencias, en panícula o amento, con grandes flores amarillas que al madurar forman cápsulas triloculares con semillas negruzcas (González et al., 2009; Granados, 1993). El género se divide en los subgéneros *Littaea* y *Agave*, el primero se reconoce por las inflorescencias espiciformes o racemosas, mientras que, el segundo presenta inflorescencias paniculadas con las flores agrupadas en umbelas laterales (Gentry, 1982). Los agaves se multiplican por reproducción sexual mediante la polinización principalmente murciélagos nectarívoros, insectos diurnos y nocturnos (palomillas, abejas, abejorros) y aves (colibríes, aves). La reproducción asexual o vegetativa se favorece por la producción de vástagos que se surgen en la roseta los cuales pueden dar origen a colonias de clones con características genéticas similares a la planta madre o bien a partir de bulbilos presentes en las inflorescencias (González et al., 2009). Los agaves con inflorescencias paniculadas son polinizadas por los murciélagos *Leptonycteris curasoae*, *L. nivalis*, *Choeronycteris mexicana* y *Glossophaga* sp. Los agaves con inflorescencias espigadas son polinizadas durante el día principalmente por insectos o aves lo que hace que la transferencia de polen de una flor a otra en los magueyes polinizados ocurra por murciélagos de hábitos nocturnos (García, 2007). La producción de néctar, la concentración de azúcares del néctar y proteínas del polen pueden ser una clave importante para el tipo de polinizador. El contenido de proteínas del polen es generalmente bajo, entre 8-16 %, no así la concentración de azúcares que pueden ser más variables (Slauson, 1994). Investigaciones recientes, a manera de hipótesis, indican una fuerte tendencia a considera una estrecha coevolución entre agaves y murciélagos y en general se pueden considerar que los murciélagos representan un grupo útil como indicador de la calidad de un ecosistema, debido a que muchas especies son sensibles a la pérdida o a la fragmentación de su hábitat (Rocha et al., 2007; Zárate et al., 2012).

El “agave mezcalero” o “agave cenizo”, *Agave durangensis*, es un recurso estratégico al sur de Durango para una creciente industria regional de mezcal, conocidas como “vinatas”, que es impulsada por diferentes sectores, incluido el Gobierno Estatal y Municipal. Esta industria tiene el potencial de desarrollo para convertirse en una fuente generadora de empleos, siempre y cuando la materia prima, las poblaciones silvestres, se conserven para seleccionar los individuos adecuados y como alternativa se establezcan plantaciones con genotipos sobresalientes donde se lleve un estricto control de calidad a lo largo de todo el proceso de estos cultivares. La distribución geográfica de *Agave durangensis* se concentra en los municipios de Durango, Nombre de Dios, El Mezquital y Súchil en Durango y una sección muy restringida en el estado de Zacatecas lo cual indica que es una especie endémica de México. Las poblaciones naturales de *A. durangensis* son muy variable morfológicamente en tamaño,

color de hoja y forma de los dientes y en cuanto a su composición química y genética resultan ser muy distintas. Por lo que se ha llegado a considerar que se trata de un complejo taxonómico donde pueden estar involucradas varias especies (Almaraz, 2011; Vargas, 2009). Para algunos autores se inclinan a considerar que en la actualidad el género *Agave* presenta evidentes procesos especiación. El carácter halógamo y monocárpico son otros detalles que sobresalen en esta especie cuya reproducción es principalmente por semillas con un elevado porcentaje de germinación mayor al 95% cuando la temperatura es de 25°C (Ortega, 2009; Barriada et al., 2011). Las poblaciones naturales de esta especie se localizan en hábitats de pequeñas sierras donde es frecuente observarlas sobre laderas con pocos suelo, sustratos geológicos de rocas ígneas extrusivas conocidas como riolitas y conglomerados y sobre abanicos aluviales donde predominan el matorral xerófilo, pastizales y con poca frecuencia en bosques de encino(Cuadro No 1)

Cuadro No 1.-Distribución de *Agave durangensis* en los Estados de Durango y Zacatecas

Estados	Municipios	Localidad	Comunidad vegetal	Geoforma
Durango	Durango	Boca del Mezquital	Matorral de <i>Dasylirium-Fouqueria</i>	Ladera de sierra
		Sierra El Registro	Matorral de <i>Acacia-Prosopis-Opuntia-</i>	Ladera y abanico aluvial
	El Mezquital	Mezquital	Matorral de <i>Dasylirium-</i>	Ladera
		Temoaya	Matorral de <i>Dasylirium-Acacia</i>	Ladera de sierra
	Nombre de Dios	Sierra El Registro	Matorral de <i>Prosopis-Bursera</i>	Laderas de sierra y abanico aluvial
		El Venado	Matorral de <i>Fouqueria-Prosopis-Acacia</i>	Ladera de sierra
	Súchil	San Miguel de la Michilia	Bosque de <i>Quercus</i>	Sierra
		Reserva de la Biósfera de la Michilia.	Bosque de <i>Quercus</i> Bosque de <i>Quercus-Pinus</i>	Sierra
Zacatecas	Zacatecas	“Sierra Zacatecas”	Matorral de <i>Opuntia</i>	Sierra
		Sobre carretera ruta 54	Matorral de <i>Acacia-Opuntia</i>	Planicie

Fuente: Almaraz et al., 2009; Vargas, 2009; González et al., 1993. Maciel, 2010

El mezcal es una bebida tradicional de México muy similar al tequila pero que se elabora de manera artesanal a partir de varias especies de agave. El proceso comienza con la cosecha del agave silvestre después de 8-10 años de madurez, en esta etapa las plantas son cortadas desde su base y retirando las hojas, se obtienen las piñas, las cuales son cocidas en hornos recubiertos de piedras volcánicas previamente calentadas que soportan altas temperaturas y generan el calor suficiente para su cocimiento. En la subsiguiente etapa, los polisacáridos hidrolizados térmicamente para obtener un jarabe rico en azúcares que se somete a fermentación alcohólica mediante la acción de levaduras nativas y su posterior destilación para así obtener esta bebida (Contreras, 2008). La adopción del alambique filipino introducido por marineros de la Nao de China a la región de la costa del Pacífico en la Nueva España en el

siglo XVI (Valenzuela et al., 2008) y de manera casi simultánea el alambique de origen árabe traído por los españoles, permitió la elaboración de diversos aguardientes y entre ellos destaca la fabricación del “vino mezcal” a partir de las piñas cocidas de agave de acuerdo a las antiguas tradiciones precolombinas (Zizumbo and Colunga, 2008). En el siglo XVII la elaboración del vino mezcal, comenzó a tener mayor importancia cuando su producción se incorpora a las grandes haciendas de la Nueva España. Este esquema se difundió desde Nueva Galicia (hoy Jalisco), a las regiones vecinas de Nueva Vizcaya (Durango) y de Zacatecas (Aguascalientes y Zacatecas), porque su venta representaba un alto valor económico por la comercialización entre los estados con intensa actividad minera. Posteriormente su producción se realizó en estas zonas gracias a las múltiples especies de agaves silvestre cercanas a las regiones mineras (Flores, 1997; García, 2008). Esta bebida constituyó por más de dos siglos ser importante a pesar de estar prohibido su consumo por la Corona Española hasta los albores de la Independencia de México (Jiménez, 2009) y que era castigado con el encarcelamiento de acuerdo a las disposiciones del Tribunal de la Acordada (Bazán, 1964) y pena de excomunión para todas aquellas personas involucradas con su producción o manejo de este tipo de bebidas prohibidas ya que en el mes de mayo de 1725 se decretó en Durango de la Nueva Vizcaya un edicto episcopal que condenaba su consumo, reiteración que ocurrió en los años de 1756 y 1758 (Corona, 2001). Pero a pesar de estas disposiciones, en el año de 1789 ya se registran los primeros introductores del mezcal a través de la garita de Torre Blanca a la Villa de Durango a nombre de Gregorio de la Carrera, Juan María Rodríguez, José Antonio Rodríguez, Joaquín García Mariano de Heras y Pedro Terrones (Quiñones, 2010). En tanto hacia el periodo de 1800 al año de 1804, se solicitaba la fabricación y designación de sitios con licencia para venta de mezcal en la Ciudad de Durango, a fin de recabar suficientes impuestos para destinarlos a la edificación de casas consistoriales, casas reales, cárceles, alhóndigas y otras dependencias. Pero es un hecho que en el año de 1809 la venta de mezcal era objeto de la “alcabala del mezcal” en Tierra Blanca, Durango (AGN, 1809) y por último se localizó un expediente de 1816 que pretendía estancar el mezcal en la todavía Nueva Vizcaya. La producción de esta bebida provenía de ranchos mezcaleros situados en San Francisco del Malpaís, cercanos a la Villa de Nombre de Dios donde desde su fundación se ha documentado que entre las bebidas consumidas resalta el mezcal.

Materiales y métodos

La modalidad en el método consistió en la revisión de las fuentes bibliográficas referidas a la producción de mezcal en el propio Estado de Durango y en los Estados vecinos como Zacatecas, Aguascalientes, San Luis Potosí y Tamaulipas. Ubicación de vinatas y fábricas de mezcal. Así como la aplicación de un cuestionario con la finalidad de detectar la certificación de las unidades productoras, las marcas del mezcal producido y los mercados-destino de su producción. Con el objetivo de contribuir al conocimiento de la producción de mezcal, se realizó esta investigación a partir de una revisión bibliográfica, botánica histórica cultural y de producción. Además de un trabajo de campo que comprende entrevistas no estructuradas en los municipios de Nombre de Dios, municipio de Durango y el Mezquital a productoras familiares artesanales y productoras tecnificadas en dichos municipios, tanto como la identificación de especies vivas en plantación y en forma silvestre. Se entrevistó a funcionarios gubernamentales y académicos para determinar el estado social y económico del mezcal en Durango.

Resultados y discusión

1.-Las unidades productoras de mezcal en Durango se pueden catalogar en tecnología tradicional o artesanal, se les conoce como “vinatas” y la materia prima son las especies de *Agave durangensis*, *A. angustifolia* y *A. maximiliana* (García, 2010). En el estado de Durango, particularmente en los municipios de Nombre de Dios, Suchil, y Durango, se utilizan poblaciones silvestres de *A. durangensis* (Almaraz., 2011). Los magueyes seleccionados para la producción de mezcal varían en cuanto al contenido de azúcares entre el 8 a 26%, el tamaño de piña alcanza un peso de 6 a 400 kg y el tiempo de maduración puede presentarse entre los 4 y los 20 años, en razón de ello existe una fuerte variación en cantidad y calidad de los azúcares debido a la heterogeneidad del material genético utilizado como materia prima (Orea et al., 2011).

2.- El estado de Durango constituye uno de los siete productores de mezcal de nominación de origen debido a la gran cantidad de vinatas que produce esta bebida tradicional que ha dado como resultado la generación de un mezcal de excelente calidad para su degustación y venta en el ámbito local. Sin embargo, a pesar de los múltiples esfuerzos por parte de productores y organismos estatales que impulsan la tecnificación a fin de hacer eficiente su producción y formar parte de un importante eslabón dentro de la economía regional, la realidad es que presenta una constante discontinuidad en la adquisición de la materia prima, baja eficiencia en el rendimiento por kilogramo de piña, bajo volumen producido, con renuencia a la certificación y predominancia de productores independientes. Pero a pesar de la realidad que rodea al mezcal de Durango, existen pocos productores que han impulsado la certificación de su producción y han logrado colocar distintas marcas de esta bebida en el mercado nacional e internacional. El siguiente cuadro hace referencia a los pequeños productores de mezcal y productores de agave, ambos registrados en el Consejo Mexicano de la Calidad del Mezcal (COMERCAM) en el año de 2004.

Cuadro No. 2. Relación de pequeños productores de mezcal y agave

Nombre del empresa productora de mezcal	Nombre del productor de agave
Mezcal de Durango S. de R.L.	Maclovio Rojas Serrano
Apaluz S. de R. L.	Productores de maguey y derivados
Los Malpaíses S.P.R. de R.I.	Ejido de san Francisco de Malpaís
Joyas de Romero Tradición y Vida	
Clara Elda Rojas Rosales	
Amigos de Nombre de Dios, S.P.R.	

Fuente: Hernández (2004)

3.-El sistema de comercialización se realiza primordialmente de manera directa a intermediarios y comerciantes detallistas o bien vez se comercializa a través de depósitos de venta ubicados en los propios lugares de destilación, en casa o tiendas durante todo el año y en los mercados de la Ciudad de Durango como mezcal “limpio” y “bueno”. El porcentaje del producto que sale fuera del Estado se ha estimado en 15 % de la producción total anual, el cual es demandado por envasadores y/o distribuidores mayoristas para tener como destino final a restaurantes y licorerías. Además existe el Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal (COMERCAM), que vigila el cumplimiento de la norma NOM-070-SCFI-1994 para certificar la producción del mezcal en los estados comprendidos en la denominación. Lo que ha permitido que el mezcal sea exportado a más de 20 países en el mundo, siendo los Estados Unidos es el principal importador. La mayor parte de las exportaciones se realizan a granel, en el cuadro 1, se muestran los principales países del mundo que demandan el producto. El cuadro No. 3 resume la cantidad de volumen de mezcal certificado.

Cuadro No. 3. Mezcal certificado(l/año)

Entidad	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Total
Durango	2,289	194	336	11,209	11,310	10,042	8,140	8,800	41,010

Fuente: SAGARPA-Financiera Rural(2011) y CNSPMM (2012)

La industria del mezcal de Durango en el año de 2007 generó más de 500 empleos. Durango se encuentra incluido dentro de la zona protegida por el decreto de Denominación de Origen, cuya característica principal es el uso de la especie llamada maguey cenizo requerido en la elaboración del mezcal para garantizar el aroma y sabor gracias al proceso artesanal, conservando con ello la fama y reconocimiento de un mezcal de excelencia a nivel nacional e internacional.

4.-Los productores se abastecen del recurso agave silvestre ya que cuentan con una superficie de 17,000 ha de la región sur de Durango, donde existen poblaciones de agave cenizo. Y ante la alta explotación de materia prima se inicia el financiamiento para la obtención de plántulas mediante la germinación de semillas. El siguiente cuadro 4 muestra la tendencia de producción hacia agave cultivado.

Cuadro No. 4 Tendencia de la producción de agave estatal

Año	Superficie plantada (ha)	No. de plantas	Producción a granel de mezcal (litros)	Producción de mezcal certificado (litros)
2002	406	518,427		20,000**
2003	308	390,383		
2004	906	1,132,746	360,000	
2005	332	340,200	200,000	2,289
2006	39	47,200		194
2007	400	-	432,000	336
2008	80	88,000		11,209
2009				11,310
2010	390	954,000	243,900	10,042
2011	11,040			8,140*
2012	16,300			8,800*

Fuente: CONAFOR, Durango 2007, COMERCAN 2008, 2009 y 2010, Salazar, 2011, SEDECO, 2011.

*CNSPMM 2012

5. Las plantaciones cultivadas de agave deberán corresponder al primer eslabón de la cadena productiva de esta bebida dado que es de vital importancia asegurar en el futuro las reservas suficientes de materia prima dada la planeación de las tres fabricas ya que han sido diseñadas para producir en promedio la cantidad de 10,000 litros por mes de mezcal.

Cuadro No. 5 detalla las características de procesamiento y la inversión realizada por el gobierno estatal a través de la SEDECO.

Fabricas procesadoras (Municipio)	Capacidad (litros/mes)	Inversión (millones de pesos)	Inicio de producción	Situación actual
Nombre de Dios	10,000 a 15,000	18-20	enero de 2008.	En etapa de venta y

				distribución de mezcal (8,000 litros)*
Durango	10 000 -20,000	14	agosto de 2008	Inactiva*
Mezquital	10,000-20,000	14	agosto de 2008	Inactiva*
Total	660,000 litros al año			

Fuente: SEDECO 2008 y datos recopilados de campo (*)

Dentro de las acciones encaminadas para una explotación sustentable del recurso agave encontramos una tendencia a revertirla sobreexplotación mediante la reforestación mediante semilla e ir disminuyendo en forma gradual el uso irracional de la planta por los productores locales y de otras entidades, lo que ha provocado su deterioro y lo coloca en riesgo, sin embargo aún no es suficiente para abastecer la demanda del mercado estatal, nacional e incipientemente internacional bajo la NOM 070. La mayor producción de mezcal en Durango es realizada por ejidatarios y pequeños productores, de manera artesanal, discontinua, heterogénea en la calidad y el volumen de mezcal certificado es reducido, condición común en los municipios de Durango, Nombre de Dios y El Mezquital. Prevalece la desorganización que dificulta la comercialización y distribución, operando como una actividad de subsistencia. Es necesaria la suma de voluntades de todos los involucrados en la producción para darle certeza hacia una industria sustentable en lo social, económico y biológico en el Estado de Durango.

Referencias

Almaraz, A. N. 2011. *Agave durangensis*. Dirección de Publicaciones. Instituto Politécnico Nacional. México, D.F. 234 pp.

Archivo General de la Nación (AGN).1809. Instituciones Coloniales/ Indiferente Virreinal / Cajas 6000-60743 / caja 6314. Título: 032 (Alcabalas 6314).

Barriada, B. L.G., A. Reyes M., D. Rivera R., N. Almaraz A., T. Gallardo V., S. González E., Y. Herrera y M. I. Torres M. 2011. Propiedades fisiológicas relacionadas al vigor de la semilla de Agave. Vid Supra 3(1): 12-22.

Bazán, A. A. 1964. El Real Tribunal de la Acordada y la delincuencia en la Nueva Vizcaya. Historia Mexicana 13: 317-346

Contreras, G. 2008. Algunas notas sobre mezcal de Durango. Caracol 11(Octubre-diciembre): 18-19

Corona, P. S. A. 2001. Las bebidas prohibidas en la Nueva Vizcaya. Mensajero del archivo histórico de la Universidad Iberoamericana. Campus La Laguna. www.lag.uia.mx

Flores, C. E. 1997. El lado oscuro de la plata. La vida en los reales mineros novohispanos a finales del siglo XVIII. Anuario de Estudios Americanos 54: 89-106.

García, A. J. 2007. Los agaves de México. Ciencias 87(Julio-Septiembre): 14-23.

García, B. E. I. 2008. Los comerciantes mayoristas en zacatecas a mediados el siglo XVII: riqueza y poder. Estudios de Historia Novohispana 39: 81-116.

Gentry, H. S. 1982. Agaves of Continental North America. The University of Arizona Press. Phoenix. AZ. USA. 670 pp.

González, E. S., M. González E. y A. Cortés O. 1993. Vegetación de la Reserva de la Biosfera "La Michilia", Durango, México. Acta Botánica Mexicana (1993), 22:1-104.

González, E. M. S., M. González E. y M.A. Márquez L. 2007. Vegetación y Ecorregiones de Durango. Edit. Plaza y Valdés. México, D. F. 219 pp.

González, E. M., R. Galván V., I. L. López E., L. Reséndiz R. M. S. Galván E. 2009. Agaves, magueyes, lechuguillas y noas del estado de Durango y sus alrededores. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral regional-Unidad Durango(CIIDIR-Dgo). Instituto Politécnico Nacional. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad(CONABIO). Durango, Dgo. México. 163 pp.

Granados, S: D. 1993. Los agaves de México. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, Estado de México. México. 252 pp.

Jiménez, V. M. C. 2009. Reflexiones sobre el origen del vino mezcal-tequila. Mitos y verdades. El caso de Amatitan. III Simposio Internacional del Tequila. Guadalajara. 34 pp.

Maciel, N. J.F. 2010. Composición y estructura de la vegetación de la Sierra El Registro, Durango. Tesis de Maestría. Centro de Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango (CIIDIR-Dgo), IPN. Durango. México. 109 pp.

Orea, O.L., V. Hernández V., S. Gómez O. y A. Cifuentes. 2011. Contenido de azúcares reductores totales en piñas beneficiadas de agave mezcalero de la región de Nombre de Dios y el mezquital. Vidsupra 3 (1): 30-36.

Ortega, C. M. A. 2009. Variabilidad de fenoles foliares de *Agave durangensis*. Tesis de Maestría. Centro de Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango (CIIDIR-Dgo), IPN. DGO. México. 66 pp.

Quiñones, H.L. C. 2010. Compilación de referencias documentales para la historia de la Nueva Vizcaya. 1563-1821. Universidad Juárez del estado de Durango Durango. México.

Rocha, M., S. V. Good A., F. Molina F., H. T. Arita, A. Castillo, A. García M., A. Silva M., B.S. Gaut, V. Souza, and L. E. Eguiarte. 2006. Pollination biology and adaptive radiation of Agavaceae, with special emphasis on the genus *Agave*. Aliso 22: 329–344.

Slauson, L. 1994. Factors affecting the distribution, pollination ecology, and evolution of *Agave chrysantha* Peebles and *A. palmeri* Engelm. (Agavaceae).pp: . Biodiversity and Management of the Madrean Archipelago: The Sky Land of Southwestern of United States and Nortwestern of Mexico.

Vargas, A. A. M. 2009. Estudio de la variabilidad genética intra e interpoblacional de *Agave durangensis* Gentry(Agavaceae) por medio de marcadores moleculares ISRT. Tesis de Maestría en Ciencias. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral-Unidad Durango(CIIDIR-Dgo). Instituto Politécnico Nacional. Durango, Dgo. México. 103 pp.

Zárate, M. D.G. A. Serrato D. y R. López W. 2012. Importancia ecológica de los murciélagos. Contactos (julio-septiembre): 85: 19-27.

Zizumbo, V. D. and P. Colunga-García M. 2008. Early coconut distillation and the origins of mezcal and tequila spirits in west-central Mexico. Genet Resour Crop Evol. 55:493-510.

Consumo eléctrico en una región desértica de clima extremo Impacto social regresivo a partir del diseño tarifario residencial; el caso de Mexicali, Baja California.

Sández Pérez Agustín, García Leos Norma

Universidad Autónoma de Baja California

agustin.sandez@uabc.edu.mx, nleos@uabc.edu.mx

Resumen

Mexicali, capital del Estado de Baja California, es una localidad fronteriza con los Estados Unidos que se ubica en el noroeste mexicano. Actualmente la población en esta localidad se acerca a un millón de habitantes. Se trata de una de las ciudades más importantes en las regiones que cuentan con clima extremo —de alta oscilación— que en la temporada de verano llega a alcanzar temperaturas de más de 50 grados centígrados. En épocas recientes, debido a ciertos cambios en niveles de humedad puede decirse que la *sensación de calor* a determinadas horas del día llega a instalarse en franjas en las que resulta perjudicial para la salud humana cuando se trata de actividades laborales a la intemperie o bien en aquellas edificaciones que carecen de acondicionamiento térmico para su utilización productiva.

Históricamente, los *patrones de consumo eléctrico residencial* en esta región han sido notablemente superiores a los de otras localidades del país. En varias ocasiones se ha subrayado la severidad del clima como factor que contribuye a determinar los elevados niveles de consumo, lo que se adiciona a factores adicionales entre los que se cuenta la escasa o nula *adecuación de las viviendas* en relación al clima pero también la frecuente utilización de determinados *equipos de climatización* electrodomésticos de segundo uso y de baja eficiencia.

Tales factores impulsan desplazamientos significativos de la *función-consumo-eléctrico residencial* muy por arriba de sus valores en localidades con otras condiciones del medio natural. Por su parte, es relevante reconocer implicaciones técnico-sociales asociadas al diseño tarifario residencial las cuales señalan la trascendencia de que se llegue a atender suficientemente aspectos propios de la estratificación social evitando generar impactos sociales altamente regresivos.

Palabras clave: Clima extremo. Consumo eléctrico, Impacto social regresivo, Región desértica, Tarifa eléctrica residencial.

Abstract

Mexicali is the state capital of Baja California, a city in northwest Mexico in the border with the United States and with a population close to one million. It is one of the most important cities with extreme weather —with high variation— that during the summer might have temperatures above 122° F. Recently,