

**ANÁLISIS DEL COSTO ECONÓMICO QUE GENERAN LAS
EXTERNALIDADES AMBIENTALES EN EL PROCESO PRODUCTIVO DEL
MEZCAL EN OAXACA, MÉXICO.**

Presentado por:

Garzón Polanco María Fernanda
Velandia Rodríguez Yerlin Vanessa

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
PROGRAMA DE ECONOMÍA**

2019

**ANÁLISIS DEL COSTO ECONÓMICO QUE GENERAN LAS
EXTERNALIDADES AMBIENTALES EN EL PROCESO PRODUCTIVO DEL
MEZCAL EN OAXACA, MÉXICO.**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de ECONOMISTA
Modalidad: Pasantía de Investigación**

Presentado por:

Garzón Polanco María Fernanda
Velandia Rodríguez Yerlin Vanessa

Director:

Nathalie Hernández Pérez

Co-director:

Ariel Vásquez Elorza

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
PROGRAMA DE ECONOMÍA**

2019

1. INTRODUCCIÓN

La producción de mezcal en México es una tradición que se ha ido fortaleciendo con el paso de los años gracias a su vigencia y aumento constante en los niveles productivos, sin embargo, para poder producir dicha bebida bajo los estándares formales en el territorio nacional, es necesario acceder a la Denominación de Origen, la cual permite la producción y distribución del producto bajo los estándares que indica la norma mexicana.

Oaxaca se ha caracterizado en los últimos años por ser el estado líder en la producción mezcalera a nivel nacional, posicionándose como un referente para los demás estados que realizan esta misma actividad; es por esto que la presente investigación pretende hacer un análisis sobre las condiciones socioeconómicas en las que vive la población y las externalidades que se generan durante el proceso, para así llegar a determinar el costo económico de las externalidades ambientales negativas en el proceso productivo del destilado, sin embargo se debe aclarar que dichas externalidades no se encuentran especificadas para el estado de Oaxaca sino que con la información obtenida a nivel nacional se hace algunas aproximaciones.

Este proceso investigativo se realizó a través de revisión de literatura, análisis de datos de fuentes secundarias y herramientas estadísticas. Cabe resaltar que parte de la metodología estipulada para llevar a cabo el desarrollo del proyecto no se encuentra implementada en su totalidad, debido a que esta se consolidará con el desarrollo del tercer objetivo, el cual se concreta hasta la fecha final de la estancia de investigación: 21 de agosto del 2019; por lo que se indica que los resultados presentados a la fecha son preliminares.

2. CARACTERIZACIÓN DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN:

El Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. (CIATEJ) es un Centro de Investigación que pertenece a la Coordinación de Medio Ambiente, Salud y Alimentación del Sistema de Centros Públicos de Investigación (CPI) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) de México; esta Institución ofrece servicios tecnológicos y de formación de recursos humanos especializados a través de programas de posgrados, iniciación en la investigación (estancias y tesis de pregrado) y educación continua. (CIATEJ, 2018).

Entre los diversos servicios que ofrece el CIATEJ, se encuentra el PROTEAA, Laboratorio de Prospección Tecnológica para el Desarrollo Innovador de los Alimentos y la Alimentación, este es un grupo multidisciplinario de investigadores dedicados a identificar y generar conocimiento para transformar y construir el desarrollo innovador de los alimentos y la alimentación en México y otras regiones (CIATEJ, 2018); actualmente el Laboratorio cuenta 10 investigadores con grados de Doctor y Magister quienes realizan proyectos de investigación en las diferentes áreas que maneja el centro de investigación, estas son algunas de ellas:

- Análisis económico-regionales de sistemas agroindustriales
- Impacto social, tecnológico y competitivo
- Visión de futuro (Prospección tecnológica, competitiva, territorial y social).
- Competitividad de los sistemas producto (agrícolas, pecuarios y acuícolas).
- Medio ambiente y sustentabilidad.
- Procesos creativos y neuroeconomía.

Entre los investigadores se encuentra el Dr Ariel Vázquez Elorza, quien es el profesional encargado de la dirección de esta Pasantía de Investigación, con formación de Ingeniero en Economía Agrícola, con maestrías en Administración Pública y en Gestión y Políticas Públicas, y además, Doctor en Problemas Económicos Agroindustriales; se ha desempeñado como Docente Universitario, Investigador con diversas publicaciones y Gerente de consorcios, por lo tanto cuenta con experiencia en el sector público y privado. (Comunicación Personal, 2019)

3. PROYECTO DE VINCULACIÓN.

La presente pasantía de investigación realizada en la ciudad de Guadalajara, México se fundamentó en el apoyo al macro-proyecto inscrito como: Proyecto de Problemas Nacionales 1406 CONACyT – CIATEJ *“Protección, sustentabilidad y aprovechamiento del ecosistema en la biodiversidad del agave: la cadena productiva del mezcal en los estados de Aguascalientes, los municipios de Pinos y Villa Hidalgo, Zacatecas y el estado de Oaxaca”*, el cual tiene como objetivo general: Identificar, analizar y generar indicadores de sustentabilidad y aprovechamiento del ecosistema en la biodiversidad de la cadena productiva Agave Mezcal en los estados de Guerrero y Oaxaca sobre la base de Mapas de Rutas Tecnológicas.

Entre los objetivos específicos trazados para la realización del proyecto, el aporte directo de las estudiantes estará reflejado en el que se especifica:

- Diseñar estudios de prospección con visión de futuro de la cadena de valor del Agave Mezcal con un enfoque interdisciplinario, que contribuyan al fortalecimiento de las fronteras del conocimiento incorporando a los actores (productores, academia, industria, gobierno y sociedad civil).

Para garantizar una participación pertinente y eficiente en el proceso investigativo, se realizó la asignación de funciones a cumplir en donde las economistas en formación deberán trabajar en pro del cumplimiento de las mismas, todo esto bajo el acompañamiento del tutor responsable hasta el final de la estancia (21 de agosto de 2019). Funciones asignadas:

- Interacción directa con el sector productivo mezcalero.
- Recolección de datos en apoyo a la temática.
- Análisis de datos de fuentes primarias y secundarias.
- Análisis de información de estadística descriptiva.
- Generación de modelo econométrico.
- Revisión de literatura según corresponda.
- Elaboración de un documento para la publicación y sustentación en el Congreso del Verano de Investigación.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

4.1 Descripción del problema.

El cultivo y la producción de Maguey¹ en México han permanecido vigentes por cientos de años, siendo esta actividad fuente de empleo y parte de la conformación de la identidad cultural en las comunidades dedicadas al procesamiento de la planta. Dentro de la gran variedad económica de sectores productivos que posee este País existen productos destilados que, además, de ser un componente de generación económica, están impregnados a las tradiciones que lo representan, tal es el caso del mezcal. Su elaboración ha formado parte de la cultura productiva mexicana por más de 400 años (Ambriz, 2013), sin embargo, a pesar de su presencia ancestral, es hasta hace algunas décadas que comenzó a regirse y comercializarse de manera formal incluyendo distintos procesos para su elaboración y producción.

Aunque no es únicamente en México donde se produce la planta que da origen al mezcal, según un estudio realizado por el Instituto de Biología de la Universidad Autónoma de México (UNAM) 2019, sí es donde se le ha dado el mayor aprovechamiento debido a su diversificación y variedad de usos, este indica que de las 211 especies de Agave que existen, México cuenta con 159, siendo el estado de Oaxaca quien posee la mayor diversidad de dicha planta en todo el mundo.

Las diferentes especies de la planta de Maguey que existen en el país se logran ubicar a lo largo del territorio nacional, haciendo que sus habitantes encuentren familiaridad y representación con la misma, especialmente las comunidades rurales, quienes por su relación directa consolidan el arraigo hacia la actividad productiva que se genera. En el proceso de aprovechamiento del agave surgen diversos usos, sin embargo, el más popular es el que atañe a la producción de bebidas embriagantes o también conocidas como “bebidas espirituosas”, bebidas que proceden de la destilación de materias primas agrícolas (Federación Española de Bebidas Espirituosas, 2016).

¹ Existen diversos homónimos para referirse a esta planta y más si se consideran los asignados por los distintos grupos indígenas; sin embargo, se hará referencia a esta especie como Maguey (nombre asignado por los Conquistadores) o Agave (considerado el nombre científico).

En México, las bebidas extraídas del maguey hacen parte de la historia y tradición nacional, por lo que se ha considerado parte de la “cultura líquida” del país. Existe una gran variedad de bebidas derivadas de dicha planta, sin embargo, son solo 6 quienes poseen la Denominación de Origen (DO): mezcal, tequila, bacanora, sotol, raicilla y charanda. La Denominación de Origen es en la cual se hace uso del nombre del territorio en donde se produce un producto para denominar al mismo, esta actúa como una figura jurídica reconocida a nivel internacional que busca garantizar a sus consumidores la autenticidad del producto, y a su vez, amparar a los productores de los competidores desleales (Carrillo, 2007).

Dentro del territorio mexicano son 9 estados² los que tienen la DO para producir y distribuir Mezcal con la debida autorización: Oaxaca, Guerrero, Durango, San Luis Potosí, Zacatecas, Guanajuato, Tamaulipas, Michoacán y Puebla; los 5 primeros mencionados hacen parte de este decreto desde su creación en 1994 y se incluye a la totalidad de sus municipios, por otra parte, los demás estados en cuestión se han ido adhiriendo con el paso de los años y se ha autorizado solo a un porcentaje de sus municipios (Consejo Regulador de Mezcal (COMERCAM), informe 2017). El estado de Oaxaca se ha caracterizado a lo largo del tiempo por ser el estado que genera mayor producción mezcalera en el país, mostrando particularmente su preponderancia en el año 2018, en donde representó dentro del sector el 92% de la producción total nacional. (COMERCAM, informe 2018)

Recientemente en el proceso productivo del mezcal se han establecido formalmente diversas técnicas y procesos para su elaboración, entre las más destacadas se encuentran la técnica de producción artesanal, la cual se caracteriza porque la destilación se hace a fuego directo en alambiques de caldera de cobre; también se encuentra la técnica ancestral cuya destilación se realiza en ollas de barro y, por último y más reciente, se encuentra la técnica industrial, la cual implementa maquinaria en el proceso productivo permitiendo así tener resultados eficientes y estandarizados (NOM-070 SCFI-2016).

² La Denominación de Origen no incluye a todos los estados productores del país, según el estudio realizado por la UNAM “*Los destilados de agave en México y su denominación de origen*” considera que hay más mezcales fuera, que dentro de la DO.

Todas las técnicas de producción mencionadas tienen características en común, las cuales convergen en el uso del agua y del suelo fértil para la producción primaria, además de la generación de gases contaminantes y residuos sólidos y líquidos. Teniendo en cuenta esta realidad, y considerando un posible aumento en el consumo de la bebida, se puede prever que el incremento de la producción para satisfacer la nueva demanda acelerará la creación de problemáticas o externalidades negativas que afectan a la población que no está directamente involucrada en el proceso productivo; entre ellas, la generación de residuos químicos y de biomasa denominados vinaza y bagazo que afectan el ecosistema, y a su vez, la contaminación del agua y del suelo.

Según datos del Consejo Regulador del Mezcal (COMERCAM, 2017) organismo encargado de la certificación del mezcal con base en lo establecido por la norma mexicana, la producción nacional de Mezcal ha venido creciendo en promedio un 32% anual, sin embargo, las cifras podrían ser más elevadas si se contabilizaran a todos los productores, pues existen algunos que no cuentan con las certificaciones requeridas y por lo tanto, no entran en el conteo formal de las estadísticas gubernamentales.

4.2 Formulación del problema.

¿Cuál es el costo económico que generan las externalidades ambientales en la producción de mezcal en Oaxaca, México?

5. JUSTIFICACIÓN.

El mezcal es considerado patrimonio ancestral, cultural y poseedor de una gran importancia económica para los estados pertenecientes a la Denominación de Origen (DO); además, es una bebida que ha venido presentando altos índices de crecimiento en el mercado internacional, ya que según datos del informe del Consejo Reguladora del Mezcal-2018 en los últimos seis años³ esta bebida ha logrado alcanzar tasas de crecimiento por encima del 300%.

Debido al gran impacto cultural y económico que representa esta bebida para el territorio mexicano surge la necesidad de analizar cómo se encuentra constituido su entorno, por lo que es necesario considerar las condiciones socioeconómicas en las que viven los productores y habitantes cercanos a los sectores productivos del Mezcal, para que de esta forma las entidades pertinentes intervengan en la capacitación y apoyo a los productores para diversificar sus técnicas y aumentar sus recursos e ingresos dentro de los estándares y reglamentos establecidos; a su vez, conocer las necesidades básicas insatisfechas que padece la comunidad para así poder generar estrategias que puedan mejorar su calidad de vida.

Por otra parte, debido al constante crecimiento en la producción y a la problemática ambiental que genera la misma, es pertinente realizar un análisis que permita identificar cuáles son las externalidades ambientales negativas producto de esta actividad, para así identificar el costo económico que tiene recuperar el ecosistema afectado.

³ Según los datos manejados, estos “últimos 6 años” hacen referencia los años comprendido entre 2011-2017.

6. OBJETIVOS

Objetivo General

- Analizar el costo económico que generan las externalidades ambientales en el proceso productivo del mezcal en México.

Objetivos específicos

- Caracterizar a las familias productoras de Mezcal según sus condiciones socioeconómicas.
- Identificar las externalidades que genera la producción de mezcal.
- Determinar los elementos que generan el costo económico de las externalidades ambientales en la elaboración del mezcal.

7. METODOLOGÍA

En el proceso de realización del proyecto y la verificación del cumplimiento de los objetivos planteados, se realizó una investigación de tipo cuantitativa, en la cual se incluye el análisis a partir de la estadística descriptiva e inferencial, haciendo uso en particular de las herramientas ofrecidas por la econometría, en donde por medio de paquetes econométricos se espera hacer las proyecciones y estimaciones pertinentes para presentar los resultados, cabe resaltar que la estadística inferencial utilizada hace parte de los resultados del tercer objetivo, el cual, a la fecha, se encuentra en proceso de desarrollo

Con relación a la información manipulada, en este caso, las condiciones socioeconómicas e insumos de producción de las familias agaveras, se recogieron datos de fuentes secundarias, en las que se encuentran entidades gubernamentales y de estadísticas de producción formales dentro del País, como son: INEGI, CONEVAL, SAGARPA, COMERCAN; entre otras fuentes de información que permitieron tener una visión más detallada y fundamentada acerca de los resultados obtenidos, pues también se acudió a la revisión de investigaciones realizadas anteriormente y de literatura asociada que aportan a la solidez del trabajo. Se especifica que la información ambiental obtenida no es exclusiva del estado de Oaxaca, por lo que se realiza una aproximación a través de la información nacional.

Para obtener los resultados deseados, se tienen en cuestión las variables de producción y generación de residuos (bagazo y vinaza) cada una en términos de kilogramos y toneladas, en donde por medio del paquete econométrico STATA y con datos del 2003 al 2017⁴, se logrará generar las proyecciones de la cantidad de residuos que tendría la producción de mezcal en los próximos 5 años.

⁴ Se aclara que, de acuerdo a la accesibilidad de la información disponible, se hizo uso de los datos hasta el último año reportado, en este caso, 2017.

8. RESULTADOS

8.1 Caracterización de las familias productoras de Mezcal según sus condiciones socioeconómicas.

La agricultura debido a sus dimensiones y recursos propios ha sido predominante en la actividad económica en Latinoamérica, es por ello que en los años 80 se consolidó como un sector de gran importancia en la mayoría de las economías nacionales, en donde se tenía la convicción de que si se usaban de manera eficaz los recursos naturales se lograría la expansión de la misma y a su vez, esta podría contribuir al dinamismo de la economía, en especial el del sector industrial (CEPAL, 1981).

Actualmente la agricultura continúa desempeñando la misma función, pero no ocupa el lugar destacado que tenía hace algunos años. En México la agricultura representa cerca del 10% del PIB, que aunque no resulta tan significativo, esta actividad económica es considerada de suma importancia debido al impacto social que representa, pues contribuye a la generación de empleo y satisface las necesidades alimenticias de millones de personas, además de que ayuda a preservar los entornos naturales y promueve el progreso por medio del mejoramiento de la calidad de vida en las zonas rurales del País. (SEMINIS, 2018).

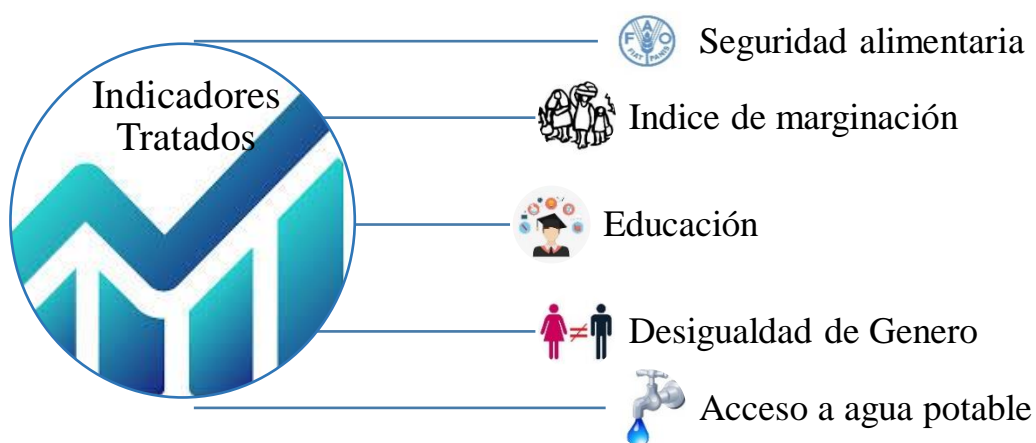
El cultivo y la producción de Agave-Maguey es una de las tantas actividades que pertenecen al sector agrícola del País, sin embargo, esta posee algo en particular y es la variedad de especies endémicas con las que cuenta el territorio nacional, lo que hace que sea una labor que tiene como resultado un producto autóctono y con identidad local, el cual ha logrado representar a México a nivel internacional.

En el proceso de producción de la planta se encuentran involucrados la gran mayoría de estados del País, según SAGARPA todos los estados mexicanos poseen plantas de esta especie aunque producen en distintas cuantías; lo que indica que debido a su expansión es una actividad relevante dentro del País. A través del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI⁵) y con apoyo del módulo de Condiciones Socioeconómicas que elabora

⁵ Organismo público encargado de recolectar y difundir información de México en cuanto a territorio, recursos, población y economía; esto con el fin de ayudar a la toma de decisiones. (Página web, INEGI)

el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL⁶) se realizó en el año 2015 la Encuesta Nacional de los Hogares (ENH) en donde se estableció por medio de una metodología específica de estratificación la muestra representativa de la población objetivo, que en términos generales se atribuía a productores agropecuarios y no agropecuarios; sin embargo, debido al factor de expansión que posee la encuesta se demuestra la representatividad que tienen los hogares seleccionados en el conjunto de la población del País.

Los datos de las familias productoras de Agave/Maguey del País, surgen a partir de un marco muestral de 9 estados a nivel nacional, quienes estratégicamente se aproximan a la realidad de todos los productores agaveros a nivel nacional⁷, estos son: Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro y Tlaxcala. Es necesario destacar que de acuerdo con la Denominación de Origen que posee Oaxaca, este es un estado considerado netamente mezcalero, por lo que además de caracterizarlo según sus condiciones socioeconómicas, se hace una comparación de su posición con relación a las familias productoras de Maguey a nivel nacional. A continuación se expresan los indicadores tenidos en cuenta para hacer al debida caracterización a la población objeto de estudio.



⁶ Organismo público con autonomía y capacidad técnica para generar información sobre la situación de la política social y medición de la pobreza en el País.

⁷ Aunque todas las familias se dediquen a la transformación de la misma materia prima, el tipo de destilado cambia de acuerdo a la región y la Denominación de Origen.

De acuerdo con los datos analizados se obtuvo información de 12.735 familias a nivel nacional, las cuales totalizan alrededor de 38.956 personas; siendo el estado de Oaxaca quien posee mayor población analizada (10.416 personas), y Tlaxcala el de menor (564). Considerando que en esta actividad productiva existen grupos indígenas involucrados, se resalta que en el estado de Oaxaca permanecen raíces culturales, ya que aún se registra el uso de un lenguaje nativo: zapoteco vallista, utilizado al menos por 8.400 personas en este lugar.

Por otra parte, y teniendo en cuenta la importancia de diversos indicadores establecidos a nivel internacional, se tiene en consideración el de la Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA) por la FAO⁸ en donde se establece *una medición directa y necesaria para comprender el fenómeno de la seguridad alimentaria en el hogar... considerado un instrumento válido y confiable* (FAO, 2012). En este sentido, se obtiene que con relación a la calidad y escala⁹ de medición instaurada, de la población nacional dedicada a la producción de agave, un 69.54% se encuentra dentro de los estándares de poseer seguridad alimentaria, un 6% está en inseguridad alimentaria leve, y un 24,46% en inseguridad alimentaria moderada; por su parte, en el estado de Oaxaca (contabilizando adultos y niños) más de la mitad de la población (56,25%) se encuentra en el rango de inseguridad alimentaria moderada, indicando que al menos todas estas personas reportaron ansiedad y preocupación por los suministros de alimentos en algún momento, el resto de la población posee seguridad alimentaria

Con relación al índice de marginación que presenta la población objeto de estudio, quienes se dedican a la transformación y manipulación de la planta Maguey a nivel nacional, un 47% se encuentra registrado bajo un índice alto de marginación, y casi un 14% en nivel medio, dejando al resto de la población en niveles bajo (26.74%) y muy bajo (12.34%). Según el Consejo Nacional de Población – CONAPO la marginación está asociada a la falta de oportunidades sociales y a la carencia de capacidades para adquirirlas, sin olvidar las privaciones e inaccesibilidad a bienes y recursos que garantizar mayor bienestar (CONAPO, 2012). En ese orden de ideas, se puede inferir que Oaxaca está en mejor posición en cuanto

⁸ Organismo de la ONU encaminado a erradicar el hambre, de nombre completo Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

⁹ Por medio de esta se miden los distintos grados de severidad de la inseguridad alimentaria: leve, moderada y grave. (FAO,2012)

al índice de marginalidad con respecto a la población total, ya que de toda la población encuestada, el 100%, se encuentra en un bajo grado de marginalidad, o al menos eso reportan los datos.

Una de las herramientas que tiene el ser humano para mejorar sus condiciones de vida es la educación, esta es considerada necesaria para alcanzar mayores niveles de bienestar social, crecimiento económico y sobre todo, nivelar las desigualdades económicas y sociales que existen. (UNAM, 2012). Debido a esto, para realizar el análisis necesario de alfabetismo en cada región se tuvo en cuenta la formación académica (estudios formales) de los jefes de hogar; para el ámbito nacional se obtiene que aproximadamente 10.200 habitantes (26%) no poseen ningún tipo de estudio, siendo este el mayor predominante entre la población, seguido de los jefes de hogar que tienen primaria incompleta (24%), y quienes sí terminaron la primaria con un 18.33%, que equivaldrían a 7.142 habitantes; por último, en cuanto a la secundaria, alrededor del 13.53% tiene dicho escalafón terminado. Por su lado, en el estado de Oaxaca la mayor parte de quienes son jefes de hogar (hombre y mujer) no terminaron la primaria, pues el 62,50% reporta este rango incompleto, el 18.75% tiene primaria completa y ese mismo dato se repite para los que culminaron la secundaria.

Uno de los obstáculos que enfrentan las sociedades para poder cerrar las brechas y encaminarse a una sociedad justa y equitativa es la desigualdad de género, que según la Organización de las Naciones Unidas, esta problemática sigue constituyendo un gran obstáculo para el desarrollo humano (ONU, s. f). Debido a esto, la ENH 2015 realiza dos segmentos para realizar el análisis de los jefes de hogar considerando el sexo; para el caso nacional, cuando el jefe de hogar es mujer, tienen en promedio 76 años y aproximadamente 3 integrantes a su cargo, sumado, dicha familia cuenta con un ingreso trimestral cerca de 4.570 pesos mexicanos¹⁰ y a su vez recibe apoyo económico de entidades gubernamentales; por el contrario, en el estado de Oaxaca, cuando la mujer es la jefa de la familia, tiene en promedio 71 años, recibe ingresos más bajos (146,73 MXN), tiene a su cargo en promedio 2 integrantes y aunque recibe apoyo gubernamental es menor con relación a la cuantía nacional.

¹⁰ Este valor representa aproximadamente a 235 USD. Considerando el dólar como moneda de arbitraje internacional, para el momento de estudio, 1 dólar equivale a 19.30 MXN.

En el caso de los hombres en el escenario nacional, cuando uno de ellos es el jefe de hogar, tiene en promedio 54 años y la mayor parte debe mantener a 4 integrantes, esta familia cuenta con ingresos de alrededor de 24.215 MXN trimestrales y a su vez, recibe apoyo económico gubernamental; para los jefes de hogar hombres en Oaxaca, su promedio en edad es más joven que el nacional, pues se reporta un promedio de edad de 38 años, tiene a su cargo 3 integrantes y cuenta con ingresos de 3.747 MXN y cuenta con subsidios gubernamentales.

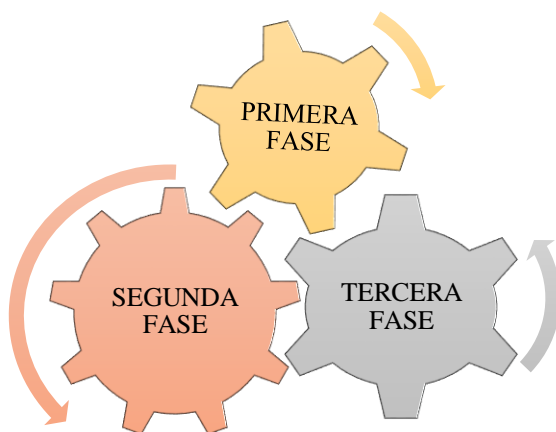
Para poder hablar de condiciones de vida digna, se debe garantizar el acceso a los servicios públicos, en especial el del agua potable; para el caso de las familias agaveras a nivel nacional todos disponen del recurso, sin embargo, la mayor parte (64.41%) recibe agua entubada por fuera de la vivienda, el 31.77% a través de agua entubada dentro de la vivienda, y el resto tiene acceso por medio de pipa; la frecuencia de accesibilidad varía para la población, hay quienes disponen de agua diaria (35.71% de la población) y la mayor parte, que la reciben cada 3 días (42.13%), En el estado de Oaxaca la situación es más crítica, pues el total de la población recibe agua potable entubada por fuera de la vivienda y la obtiene cada 3 días.

En síntesis, las condiciones socioeconómicas de Oaxaca, que representa las familias productoras de mezcal, se encuentran en desventaja con relación a la población nacional dedicada a la producción de agave, este Estado tiene niveles de inseguridad alimentaria más altos que el de la media nacional, en términos de educación de los jefes de hogar se encuentran menor preparación académica; por otra parte, la desigualdad de género es notoria tanto para la comparación de sexos a nivel nacional como a nivel local, existe una gran brecha entre el ingreso que reciben las jefes de hogar con el de los jefes, estos últimos muy encima en términos económicos. Por último, se encuentra un rezago en la calidad de vida de la población, pues estos están limitados en su acceso al agua potable, ya que la mayor parte dispone de agua entubada por fuera de la vivienda y aun así, no tiene acceso diario a ella. A pesar de todo este análisis realizado existe una posible inconsistencia y es que, aunque es clara la discrepancia entre la población analizada, el estado de Oaxaca presenta un bajo índice de marginalidad con relación a la posición del país, lo cual contradicen las cifras.

8.2 Externalidades que genera la producción de mezcal.

En México la mayor parte de la elaboración, comercialización y distribución del Mezcal se encuentra a cargo de los estados y municipios incluidos en el territorio amparado por la Denominación de Origen del Mezcal¹¹, esta normatividad le permite al consumidor tener un producto de calidad sin importar el lugar donde haya sido fabricado, así mismo brinda algunas fases para la obtención de mezcal que se encuentran descritas en el Grafico N°1, estas, son las que indican cómo se debe llevar a cabo el proceso de producción para obtener un producto con un nivel estándar en temas de calidad, sin embargo, existen algunas pequeñas variaciones debido a que las tradiciones culturales de México permiten contar con tres técnicas para su fabricación, según datos del COMERCAM¹² la primera es la técnica ancestral, aunque es la más antigua todavía el 1% del mezcal se obtiene de esta manera, la segunda es la técnica la más implementada por los estados y municipios productores, pues un 92% del mezcal producido en México se fabrica implementando la técnica artesanal, por último se encuentra la técnica industrial, aunque es la más eficiente debido a que es la que menos residuos genera solo el 7% del mezcal es producido bajo esta modalidad.

Grafico N°1



¹¹ La Denominación de Origen es una declaración de protección que incluye a los estados de Durango, Zacatecas, San Luis de Potosí, Guerrero y Oaxaca, con extensión a Michoacán, Guanajuato, Tamaulipas y San Felipe

¹² Consejo Regulador Mezcal entidad encargada de garantizar y salvaguardar la Denominación de Origen del Mezcal.



Fuente: elaboración propia con base en información del COMERCAM

En la primera fase de producción se encuentran las actividades relacionadas con la extracción y explotación de materia prima, teniendo en cuenta los datos del COMERCAM (ver tabla N°1) las cantidades sembradas de agave no coinciden con las cantidades de litros de mezcal producido, esto se debe en gran parte a que el cultivo de agave requiere de un extenso periodo de tiempo para poder ser extraído, pues su maduración (etapa en la que es apta para producir mezcal) demora 3 años como mínimo y entre 7 u 8 años como máximo (Comunicación Personal, 2019), debido a este proceso tan extenso y a la alta demanda que ha tenido la bebida en los últimos años, se están utilizando los cultivos que se dan de manera natural y que no se encuentran registrados en las encuestas oficiales pertenecientes a la DOM, lo que podría generar una alteración del ecosistema para poder suplir con la demanda requerida.

Por otro lado, durante esta primera fase de producción el primer paso es extraer el agave y realizar un corte que permita obtener solo la parte interna de la planta, debido a que es la única necesaria para la elaboración de mezcal. En algunas ocasiones el excedente de la planta es reutilizado en otras etapas del proceso productivo, pero en su gran mayoría este exceso termina a campo abierto y convirtiéndose en residuos sólidos que producen gas metano, lo que contribuye a que el efecto invernadero aumente.

Tabla N°1

Producción (Litros)	Agave Necesario (Kg)	Sup sembrada (ha)	Sup cosechada (ha)
91415	1554057,88	6.800,00	4.700,00
121012	2057202,14	14.415,00	2.205,00
160499	2728481,19	16.043,00	3.068,00
213316	3626369,15	16.185,00	3.486,00
284156	4830645,73	15.405,50	3.634,00
379444	6450553,5	15.886,00	4.322,64
508014	8636231,79	15.442,00	4.970,00
682047	11594799,5	14.759,00	5.874,00
918415	15613055	14.516,01	5.529,00
1085817	18458889	10.288,75	2.917,38
1714319	29143423	9.187,29	2.127,82
2082106	35395802	8.587,39	2.138,59
2989102	50814734	7.748,26	1.199,00
3868024	65756408	8.211,07	1.547,10
4897764	83261988	8.077,73	1.390,72

Fuente: Elaboración propia con datos del COMERCAM y SAGARPA

El cocimiento de la planta es otro proceso que se encuentra incluido en la segunda fase de producción, aquí se utilizan algunos elementos y recursos naturales como hojas de palma, leña y piedras. Según el manual de producción publicado por el CIATEJ la hoja de palma es utilizada como mechera para encender la leña que ese encuentra al interior del horno; esta es implementada como combustible para calentar las piedras que a su vez funcionan como un agente trasmisor de calor, las cuales permiten llegar a la temperatura necesaria para el cocimiento del agave.

Durante este proceso se logran identificar dos problemáticas, la primera es que cuando *la leña no arde debidamente se convierte en dióxido de carbono y da lugar a productos de combustión incompleta: básicamente monóxido de carbono, pero también benceno, butadieno, formaldehído, hidrocarburos poliaromáticos y muchos otros compuestos*

peligrosos para la salud humana (K.R. Smith, s.f); además de esto se identifica el alto consumo de leña que requiere la producción de mezcal pues aunque no se utiliza una especie en particular su proceso de cocción utiliza alrededor de 4 cargas de leña (4 toneladas) y demora aproximadamente 72 horas para fabricar solamente 300 litros de mezcal (Comunicación Personal, 2019).¹³ Esto sumado a la alta demanda que ha presentado esta bebida en los últimos años logra evidenciar el consumo excesivo de leña implementado para la preparación del destilado.

Dentro de la segunda fase de producción también se encuentra el proceso de molienda, este, *se realiza para extraer el jugo de agave o simplemente desfibrar las piñas de agave para acelerar la extracción de los azúcares durante la fermentación.* (CIATEJ 2014). Este proceso se puede realizar mediante cuatro equipos de molienda¹⁴ los cuales varían según la técnica de producción implementada (ancestral, artesanal e industrial) y de acuerdo a las costumbres y/o tradiciones que tenga el estado o municipio productor; al finalizar este proceso se obtienen dos componentes, el primero es un jugo denominado mosto, el cual es puesto directamente en tinas de madera para continuar con el proceso de fermentación y el otro es un componente denominado bagazo el cual *está constituido por materiales lignocelulósicos, la cual está formada por 43% de celulosa, 19% de hemicelulosa y 15% de lignina, además de otros compuestos que le atribuyen un enorme potencial para diversos usos.* (CONACYT 2019) Infortunadamente dentro de esta fase productiva dicho residuo no es tratado de la mejor manera, puesto que después de extraer todos los componentes necesarios para la elaboración de mezcal, sus productores lo desechan y generan grandes acumulaciones de residuos y lixiviados; además de que se favorece la proliferación de vectores y roedores que ayudan a transmitir enfermedades.

Para terminar la segunda fase de producción se encuentra la fermentación este es uno de los últimos procesos que se llevan a cabo para culminar esta etapa y en ella lo que se busca es *maximizar la conversión de azúcares en alcoholes, generar compuestos volátiles y evitar la generación de sustancias no deseadas como la acidez* (CYATEJ 2019). Durante esta fase

¹³ Información suministrada por el secretario General de la Cooperativa de Mezcaleros Chontales Tres Colibrí

¹⁴ Equipo manual (hachas), equipo artesanal (Tahona), molino desfibrador y extractores industriales modernos.

de producción es muy común la presencia de microorganismos, debido principalmente a que los equipos utilizados son fabricados de manera artesanal, lo que hace que no se tengan en cuenta algunas normas sanitarias, pero dichos microorganismos no generan ningún inconveniente ya que por medio del proceso de destilación mueren y no afectan la calidad del producto.

Por último, se encuentra el proceso de destilación, aquí los destiladores pueden ser de materiales como cobre o acero inoxidable y se espera que durante este proceso se realice *la separación del alcohol de los sólidos o líquidos indeseables*, (Rodríguez y Hernández, 2017) además de esto también se genera un residuo denominado vinazas, este podría ser catalogado como uno de los más peligrosos dentro del proceso productivo, pues su *alto contenido en sales puede conducir a la sodicidad y salinidad del suelo* (Rodríguez y Hernández, 2017) características que resultan alarmantes debido a que pueden ocasionar un deterioro severo de la estructura medio ambiental en caso de no ser tratadas correctamente.

Se estima que en años anteriores México ha generado de 14 a 27 millones de litros de vinaza de mezcal. Aproximadamente el 80% de las vinazas son descargadas directamente en los cuerpos de agua (ríos, lagos y reservas), al sistema de alcantarillado municipal o al suelo sin recibir el tratamiento adecuado para su disposición (Rodríguez y Hernández, 2017)

Todo esto permite identificar que durante el proceso productivo que se realiza para la obtención del mezcal, se están generando afectaciones a personas y ecosistemas que no se encuentran directamente relacionadas con la transacción; actividades como la quema excesiva y sin control de algunas especies maderables y el mal manejo de los residuos son algunas de las externalidades que se lograron obtener mediante este proceso de identificación.

9. CONCLUSIONES

La producción de agave-maguey en México es una de las actividades económicas más representativas que posee el País, esto gracias a que las diversas especies de la planta se encuentran distribuidas a lo largo del territorio nacional.

Las condiciones socioeconómicas de los productores de mezcal en el estado de Oaxaca no son las esperadas para el estado que lidera la producción nacional en este producto, el cual, según los datos, presenta alta superioridad con relación a los demás estados mezcaleros. Las familias productoras de mezcal en Oaxaca padecen un alto grado de inseguridad alimentaria, lo que puede contribuir al aumento o prevalencia de la pobreza en esta región; por otra parte, la poca formación académica de los jefes de hogar revela la desventaja en la que se encuentra la población, ya que contar con mano de obra calificada contribuye a la generación de estrategias en pro de la producción y mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

Además de esto, los ingresos recibidos por quienes son jefes de hogar varían drásticamente según el sexo, tanto dentro del mismo estado como en comparación nacional, lo que comprueba que la desigualdad de género aún está vigente. Con relación al acceso a agua potable, el estado se ve limitado para poder disponer del recurso, ya que la mayor parte de los habitantes dispone de agua entubada por fuera de la vivienda y la obtiene generalmente cada 3 días. Por último, según los datos analizados, la población objeto de estudio presenta un bajo índice de marginalidad, lo que contradice todos los indicadores analizados y refleja una posible inconsistencia en dicho dato.

Por otra parte y durante el proceso productivo que se realiza para la obtención del mezcal, se están generando afectaciones a personas y ecosistemas que no se encuentran directamente relacionadas con la transacción; actividades como la quema excesiva y sin control de algunas especies maderables y el mal manejo de los residuos son algunas de las externalidades que se lograron obtener mediante este proceso de identificación; además de esto se podrían generar afectaciones mucho mayores como la contaminación continua de los cuerpos de agua, la presencia de vectores portadores de enfermedades afectarían la salud de la población y por lo tanto se convertiría en un tema de salud pública requiriendo un esfuerzo aún mayor por parte de las entidades gubernamentales, sin contar

con el agotamiento de especies maderables que afectarían a todo un ecosistema aumentando así la presencia de desastres naturales a razón de la remoción de masa.

10. REFERENCIAS.

- Carrillo Trueba, Lauro Antonio. (2007). *Los destilados de agave en México y su denominación de origen*. *Ciencias* 87, julio-septiembre, 40-49. URL: <https://www.revistaciencias.unam.mx/pt/48-revistas/revista-ciencias-87/283-los-destilados-de-agave-en-mexico-y-su-denominacion-de-origen.html> (Accesado 27 de junio de 2019).
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). (1981). *La agricultura latinoamericana: evolución y transformaciones más recientes*. Luis López Cordovez. URL: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/33488/S8100280_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Accesado 28 de julio de 2019).
- CIATEJ, sitio web oficial. (2019). URL: <https://ciatej.mx/servicios-industria/proteaa> (Accesado 28 de julio de 2019).
- CIATEJ (2018). Hoja de vida Ariel Vazquez Elorza. URL: <https://ciatej.mx/investigacion/investigador/ariel-vazquez-elorza-dr> (Accesado 27 de julio de 2019).
- CIATEJ (2014). *Manual para la estandarización de los procesos de producción de mezcal guerrerense*. Edición 2014, Guadalajara, Jalisco. México. URL: <https://centroconacyt.mx/wp-content/uploads/2015/04/manualmezcalguerrerense.pdf> (Accesado 4 julio de 2019)
- CONAPO. (2012) *Capítulo 1. Concepto y dimensiones de la marginación* URL: <http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Resource/1755/1/images/01Capitulo.pdf> (Accesado 25 julio de 2019)
- CONEVAL. (s.f) *¿Quiénes somos?* URL: <https://www.coneval.org.mx/quienessomos/Paginas/Quienes-Somos.aspx> (Accesado 27 junio de 2019)
- CONEVAL. (2015). *Información del Módulo de Condiciones Socioeconómicas (MCS) 2015*. URL: <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Informacion-MCS-2015.aspx> (Accesado 27 junio de 2019)

- Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal- COMERCAM (2018). *Informe estadístico 2018*. URL: <http://www.crm.org.mx> (Accesado 20 de junio de 2019).
- Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal- COMERCAM (2018). *Informe estadístico 2017*. URL: <http://www.crm.org.mx> (Accesado 20 de junio de 2019).
- Estados Unidos Mexicanos. (2017). *NORMA Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-2016, Bebidas alcohólicas-Mezcal-Especificaciones*. Normas Oficiales Mexicanas. URL: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5472787&fecha=23/02/2017 (Accesado 02 de julio de 2019).
- FAO. (2012) *Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA): Manual de uso y aplicación*. Comité Científico de la ELCSA. URL: <http://www.fao.org/3/a-i3065s.pdf> (Accesado 22 de julio de 2019).
- Gallardo, J. (2019). *Industria del tequila y generación de residuo*. CONACYT. URL: <http://www.cyd.conacyt.gob.mx/?p=articulo&id=287> (Accesado 10-julio-2019)
- García, A. (2018). “México cuenta con 159 especies de Agave; investigadores de la UNAM encontraron 4 nuevas”. URL: http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2018_045.html. (Accesado 05 de julio de 2019).
- INEGI (s.f). *¿Quiénes somos?* URL: https://www.inegi.org.mx/inegi/quienes_somos.html (Accesado 07 de julio de 2019).
- Juárez, R. (2013). *La política de competencia en la industria del mezcal en México; una medición del poder de mercado*. (tesis de maestría). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán. URL: https://www.academia.edu/7810464/Pol%C3%ADtica_de_competencia_del_mezcal_en_M%C3%A9xico_Una_medici%C3%B3n_del_Poder_de_Mercado?fbclid=IwAR26prIX8WP GxAWPIz5xraVSzb21b716o2fnZRtUnFZJS9-3Xxf84EbKu8I (Accesado 02 de julio de 2019).
- ONU (s.f). *Índice de Desigualdad de Género*. URL: <http://hdr.undp.org/en/content/%C3%ADndice-de-desigualdad-de-g%C3%A9nero> (Accesado 15 de julio de 2019).

Rodríguez, A; De la Cerna, C. (2017). *El mezcal, su producción y tratamiento de residuos*. Alianzas y Tendencias, Vol. 2, No. 8 URL:

http://www.ditco.buap.mx/recursos/documentos/revista/anio2_no8_2017/mezcal.pdf

(Accesado 10-julio-2019)

SEMINIS. (2018). *El Gran Potencial De La Industria Agrícola Mexicana*. URL:

<https://www.seminis.mx/el-gran-potencial-de-la-industria-agricola-mexicana/> (Accesado

30 de julio de 2019).

Sin fuente. *¿Qué son las bebidas espirituosas?* URL:

<http://www.febe.es/Las-bebidas-espirituosas/Que-son-bebidas-espirituosas/> (Accesado 26

de junio de 2019).

Smith, K.- Artículo científico (s.f) *La combustión incompleta de leña en los hogares*

produce un humo dañino para la salud humana; unos fogones eficientes y una adecuada

ventilación son esenciales URL: <http://www.fao.org/3/a0789s/a0789s09.htm> (Accesado 3

de julio de 2019).

UNAM. (2012). *Hacia una reforma del Sistema Educativo Nacional: Importancia de la educación para el desarrollo*. URL:

http://www.planeducativonacional.unam.mx/CAP_00/Text/00_05a.html (Accesado 25 de

julio de 2019).