



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
POSGRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA**

**INNOVACIÓN, IDENTIDAD EN MEZCAL ANCESTRAL DE SANTA
MARÍA IXCATLÁN OAXACA, COMO ELEMENTOS DE INDICACIÓN
GEOGRÁFICA**

TESIS

Que como requisito parcial para obtener el grado de:

**MAESTRO EN CIENCIAS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA
AGROALIMENTARIA**



APROBADA



Presenta:

SUSANA YARETH LÓPEZ GARCÍA

Bajo la supervisión de:

DR. ANASTACIO ESPEJEL GARCÍA



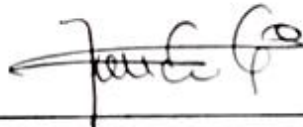
Chapingo, Estado de México, 2021.

**INNOVACIÓN, IDENTIDAD EN MEZCAL ANCESTRAL DE SANTA MARÍA
IXCATLÁN OAXACA, COMO ELEMENTOS DE INDICACIÓN GEOGRÁFICA**

Tesis realizada por **Susana Yareth López García** bajo la supervisión del Comité Asesor indicado, aprobado por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

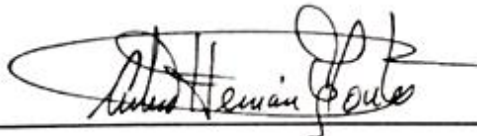
MAESTRO EN CIENCIAS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA

DIRECTOR:



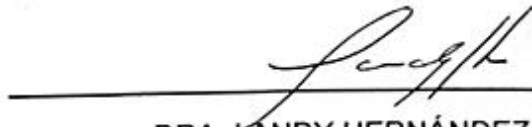
DR. ANASTACIO ESPEJEL GARCÍA

ASESOR:



DR. ARTURO HERNÁNDEZ MONTES

ASESOR:



DRA. LANDY HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL	iii
LISTA DE CUADROS	vii
LISTA DE FIGURAS	ix
DEDICATORIAS.....	xi
AGRADECIMIENTOS	xii
DATOS BIBLIOGRÁFICOS	xiii
RESUMEN GENERAL	xiv
GENERAL ABSTRACT.....	xv
1. INTRODUCCIÓN GENERAL	16
2. REVISIÓN DE LITERATURA	18
2.2. Marco teórico	18
2.2.1. Alimentos tradicionales e innovación	18
2.2.2. Figuras de protección jurídico económicas en alimentos tradicionales	21
2.2.3. Compuestos volátiles en bebidas alcohólicas	23
2.2.4. Métodos sensoriales para la caracterización de alimentos	25
2.2.5. Valores humanos y su estructura teórica	28
2.2.6. Los valores humanos y su influencia en el consumo de alimentos.....	31
2.2.7. Significados en los alimentos	33

2.2.8. Conceptualización otorgada por los consumidores a los alimentos.....	35
2.2.9. Valoración económica y disposición a pagar.....	36
2.3. Marco de referencia.....	39
2.3.1. El mezcal.....	39
2.3.2. Categorías de mezcal.....	39
2.3.3. Producción de mezcal y su denominación de origen.....	40
2.4. Literatura citada.....	42
3. LEGISLACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE MEZCAL ANCESTRAL.....	54
3.1. Resumen.....	54
3.2. Introducción.....	56
3.3. Materiales y métodos.....	57
3.5. Resultados y discusión.....	58
3.5.1. Caracterización de la unidad de producción.....	58
3.5.2. Proceso ancestral destinado a la producción de mezcal.....	62
3.5.3. Cumplimiento de la NOM 070-SCFI-2016.....	71
3.6. Conclusión.....	73
3.7. Literatura citada.....	73
4. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE COMPUESTOS VOLÁTILES EN MEZCAL ANCESTRAL.....	76
4.1. Resumen.....	76
4.2. Introducción.....	78

4.3. Metodología.....	80
4.3.1. Objeto de estudio	80
4.3.2. Identificación de compuestos volátiles en mezcal ancestral ..	80
4.3.3. Análisis estadístico.....	81
4.4. Resultados y discusión.....	81
4.4.1. Identificación de compuestos volátiles en mezcal ancestral ..	81
4.5. Conclusión	86
4.6. Literatura cita	87
5. CARACTERIZACIÓN SENSORIAL Y VALORES HUMANOS ASOCIADOS AL CONSUMO DE MEZCAL ANCESTRAL.....	90
5.1. Resumen.....	90
5.2. Introducción	92
5.3. Materiales y métodos	94
5.3.1. Objeto de estudio	94
5.3.2. Grupos focales	95
5.3.3. Análisis CATA (marque todo lo que corresponda)	95
5.3.4. Perfil flash	96
5.3.5. Valores Humanos en consumidores locales y su influencia en el consumo de mezcal ancestral de Santa María Ixcatlán	96
5.4. Análisis estadístico	97
5.5. Resultados y discusión.....	100
5.5.1. Análisis CATA de mezcales ancestrales	100
5.5.2. Perfil flash de mezcales ancestrales	107

5.5.3. Estructura de los valores humanos en consumidores	109
5.5.4. Influencia directa e indirecta de los valores humanos en el consumo de mezcal ancestral de Santa María Ixcatlán	113
5.6. Conclusiones	115
5.7. Literatura citada	116
6. SIGNIFICADOS, ANÁLISIS CONCEPTUAL Y DISPOSICIÓN A PAGAR DE MEZCAL ANCESTRAL DE IXCATLÁN	120
6.1. Resumen	120
6.2. Introducción	122
6.3. Materiales y métodos	124
6.3.1. Encuesta de significados	124
6.3.2. Encuesta análisis conceptual y disposición a pagar	124
6.4. Análisis estadístico	125
6.5. Resultados y discusión	128
6.5.1. Significados del mezcal ancestral de Ixcatlán	128
6.5.2. Caracterización sociodemográfica de los participantes	132
6.5.3. Análisis conceptual de mezcal ancestral	133
6.5.4. Disposición a pagar un sobreprecio por mezcal ancestral ...	137
6.6. Conclusión	144
6.7. Literatura citada	145
CONCLUSIONES GENERALES	150

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Definiciones del concepto de productos alimentarios tradicionales.	18
Cuadro 2. Compuestos volátiles de mezcal ancestral provenientes de agave Tobalá y Espadín de dos regiones de Oaxaca.	84
Cuadro 3. Resultados de la prueba de Q de Cochran y frecuencia de los términos usados por los consumidores (n=100) incluidos en la pregunta CATA para la comparación entre las cuatro muestras de mezcales ancestrales.....	101
Cuadro 4. Tabla de comparación de atributos imprescindibles.....	106
Cuadro 5. Tabla de comparación de atributos que se deben evitar.	106
Cuadro 6. Medias y desviaciones estándar de los valores humanos.....	109
Cuadro 7. Resultado de las regresiones múltiples de factores correspondientes a los atributos tangibles, los valores humanos y residuales de los atributos tangibles contra el consumo de queso.....	113
Cuadro 8. Resultados de la regresión de los dos bloques de la importancia de los atributos tangibles y los valores humanos en el consumo de mezcal ancestral de Ixcatlán.....	114
Cuadro 9. Resultados de la regresión múltiple de únicamente los valores humanos en el consumo de mezcal ancestral.	115
Cuadro 10. Categorías de ideas o palabras empleadas por los consumidores de mezcal ancestral de Ixcatlán.....	128
Cuadro 11. Comunalidades de categoría de significados por sexo, para el mezcal ancestral de Ixcatlán.	131
Cuadro 12. Características sociodemográficas de los encuestados por campo social.....	133
Cuadro 13. Parámetros evaluados para el término "mezcal ancestral" por campo social.....	134

Cuadro 14. Categorías y ejemplos de palabras asociadas con el estímulo presentado (mezcal ancestral).....	135
Cuadro 15. Porcentajes de las categorías para mezcal ancestral por campo social.....	136
Cuadro 16. Significancia de las regresiones logísticas de las variables que influyen en la disposición a pagar (DAP) por el método de máxima verosimilitud.	139
Cuadro 17. Modelo econométrico de la disposición a pagar por mezcal ancestral respecto a sus atributos tangibles y efecto marginal de las variables.....	139
Cuadro 18. Modelo econométrico de la disposición a pagar por mezcal ancestral respecto a sus características y efecto marginal de las variables.....	140
Cuadro 19. Modelo econométrico de la disposición a pagar por mezcal ancestral de agaves silvestres respecto a sus atributos tangibles y efecto marginal de las variables.	141
Cuadro 20. Modelo econométrico de la disposición a pagar por mezcal ancestral de agaves silvestres respecto a sus características y efecto marginal de las variables.	141
Cuadro 21. Modelo econométrico de la disposición a pagar por mezcal ancestral producido por pequeños productores respecto a sus características.	142
Cuadro 22. Modelo econométrico de la disposición a pagar por mezcal ancestral con distintivo de Indicación Geográfica respecto aseveraciones de compra. .	143
Cuadro 23. Disposición a pagar (%) un sobreprecio en consumidores por tipo de mezcal ancestral.....	144

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Modelo de la estructura teórica de los valores humanos divididos en cuatro dominios de valor de orden superior (Schwartz, 2012).	31
Figura 2. Distribución porcentual de la producción de mezcal por estados (CRM, 2020).....	41
Figura 3. Distribución porcentual de la producción de Mezcal por especie de Maguey (CRM, 2020).....	42
Figura 4. Diagrama de flujo de mezcal ancestral de Santa María Ixcatlán.	63
Figura 5. Piña de maguey silvestre una vez retiradas las pencas.....	64
Figura 6. Transporte de maguey silvestre.....	65
Figura 7. Cocción de piñas de maguey Tobalá.....	66
Figura 8. Corte de piñas de maguey cocidas en trozos pequeños.....	67
Figura 9. Mazos para la molienda.	67
Figura 10. Fermentación natural.	68
Figura 11. Tinas usadas para la fermentación.	68
Figura 12. Olla y montera de barro.	70
Figura 13. Destilación de mezcal ancestral.....	70
Figura 14. Venencia.	71
Figura 15. Cumplimiento de la NOM 070-SCFI-2016.....	72
Figura 16. Cromatogramas obtenidos de las muestras de mezcal ancestral. .	82
Figura 17. Representación de las muestras de mezcal ancestral (●), términos (●) e ideal (▲) en las primeras dos dimensiones del Análisis de Correspondencia (AC). Fuente: Elaboración propia.....	103
Figura 18. Gráfica de asociaciones entre términos (●) basados en el escalamiento multidimensional (MDS) y la aceptación global de mezcales ancestrales.....	104

Figura 19. Grafica de efectos sobre la media contra porcentaje de consumidores en los que se produjo incongruencia.	107
Figura 20. Distribución de los mezcales ancestrales (●) de acuerdo a los atributos consensuados (●) por panelistas, mediante un Análisis Procrusteano Generalizado (APG).....	108
Figura 21. Escalamiento multidimensional de las distancias euclídeanas obtenidas de un análisis de disimilaridad de los valores humanos de una muestra (n=210) de consumidores locales de mezcal ancestral de Ixcatlán.	110
Figura 22. Escalamiento multidimensional de valores motivacionales de consumidores locales de mezcal ancestral de Ixcatlán (●) y modelo teórico de valores motivacionales de Schwartz (1994).....	112
Figura 23. Comparaciones de los porcentajes de las comunalidades de las categorías de significados otorgados al mezcal ancestral de Ixcatlán y sus aportaciones a los significados psicológicos.....	130
Figura 24. Representación gráfica de las categorías semánticas (●) asociadas al término “mezcal ancestral” y campos sociales (●) con las dos primeras dimensiones del análisis factorial de correspondencia (AFC).....	137

DEDICATORIAS

A mis queridos padres Emelia García Pérez y Octavio López López, gracias por su gran apoyo, comprensión, amor incondicional, por ser mi ejemplo y guía en este camino llamado vida.

A mis hermanos Vianey, Uriel y Noel, por ser mi ejemplo de tenacidad.

A mis sobrinos Melina, Mailen, Raúl y Alana por alegrar mi vida.

A mis amigos y familiares.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología Agroalimentaria (CONACYT) por el apoyo económico otorgado durante la realización de esta investigación.

A la Universidad Autónoma Chapingo y al Posgrado en Ciencia y Tecnología Agroalimentaria, que me formó académicamente y me rodeó de excelentes profesores y amigos.

Al Dr. Anastacio Espejel García por ser mi guía en esta etapa, por su invaluable apoyo, por sus conocimientos compartidos y facilidades para llevar a cabo la presente investigación.

Al Dr. Arturo Hernández Montes por dirigirme de la mejor manera, por su paciencia, por sus conocimientos compartidos y contribución en esta investigación.

A la Dra. Landy Hernández Rodríguez por sus conocimientos compartidos, contribución y orientación para la elaboración de esta investigación.

A mis queridos padres Emelia García Pérez y Octavio López López, por ser mi ejemplo, por su apoyo y compañía en la fase de campo.

A las autoridades y productores de mezcal de Santa María Ixcatlán y a todas las personas que apoyaron en la fase de campo.

A Mayra, Verónica, Azucena, por su amistad y apoyo en esta etapa.

A Félix, Yadira, Uriel, Juan Manuel, Gelimer amigos y colegas.

DATOS BIBLIOGRÁFICOS

Datos personales

Nombre: Susana Yareth López García

Fecha de nacimiento: 04 de abril de 1994

Lugar de nacimiento: Río Blanco, San Juan Bautista Coixtlahuaca, Oaxaca.

CURP: LOGS940404MOCPRS06

Desarrollo académico

Bachillerato: Colegio de Bachilleres del Estado de Oaxaca “Plantel 01 Pueblo Nuevo”.

Licenciatura: Ingeniería Agroindustrial, Universidad Autónoma Chapingo. Cédula profesional 11726385.

Trabajó en Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO) en ejecución y seguimiento de proyectos del componente “Activos Productivos y Agrologística”. Fue asesora para el desarrollo en investigación y mejora agropecuaria y ganadera en Agropecuaria La Cascada, S.P.R. de R.L. de C.V.

RESUMEN GENERAL

Innovación, identidad en mezcal ancestral de Santa María Ixcatlán Oaxaca, como elementos de indicación geográfica

El mezcal ancestral es una bebida tradicional, obtenida de la destilación de jugos de agave fermentados y representativa de la cultura mexicana. Los objetivos de esta investigación fueron: caracterizar el proceso de producción de mezcal ancestral en Santa María Ixcatlán, Oaxaca y explorar el cumplimiento de la normativa vigente; identificar y cuantificar los compuestos volátiles en mezcal ancestral provenientes de dos tipos de especie de agave y de dos regiones productoras; identificar los atributos sensoriales de mezcales ancestrales mediante la metodología marque todo lo que corresponda (CATA) y el Perfil Flash (PF); e identificar la estructura de los valores humanos en consumidores locales de mezcal ancestral de Ixcatlán, el tipo de ruta de influencia de los valores humanos sobre el consumo, los significados, la conceptualización asociada y la disposición a pagar (DAP) un sobreprecio. Los resultados mostraron un bajo cumplimiento de la NOM 070-SCFI-2016. Los compuestos volátiles identificados fueron etanol, metanol y propanol, cuyas concentraciones fueron significativamente diferentes de acuerdo a la especie y zona productora; todas las muestras cumplieron con la concentración permitida por la Norma Oficial. La metodología CATA permitió obtener 16 descriptores que diferenciaron las muestras de mezcal ancestral y el PF mostró una mayor diferenciación por especie que por zona de producción. Los valores motivacionales priorizados correspondieron al dominio de orden superior de Conservación. La influencia de los valores humanos en el consumo de mezcal ancestral de Ixcatlán fue directa. Las categorías de mayor comunalidad dentro del significado psicológico simbólico fueron tradición, proceso, identidad y hedonismo. La conceptualización de mezcal ancestral incluyó atributos tangibles e intangibles. La DAP un sobreprecio por mezcal ancestral ejerció influencia significativa por la calidad, sabor, destilación en olla de barro, certificaciones y el ingreso. Finalmente, el mezcal ancestral elaborado por pequeños productores presentó la mayor disposición a pagar.

Palabras clave: mezcal ancestral, disposición a pagar, valores humanos, atributos, compuestos volátiles.

Tesis de Maestría en Ciencias, Maestría en Ciencia y Tecnología Agroalimentaria, Universidad Autónoma Chapingo.

Autor: Susana Yareth López García.

Director de Tesis: Anastacio Espejel García, Dr.

GENERAL ABSTRACT

Innovation, identity in ancestral mezcal from Santa María Ixcatlán Oaxaca, as elements of geographical indication.

Ancestral mezcal is a traditional beverage obtained from the distillation of fermented agave juices and it is representative of the Mexican culture. The objectives of this research were: to characterize the production process of ancestral mezcal in Santa María Ixcatlán, Oaxaca, and to explore compliance with current regulations; to identify and quantify the volatile compounds in ancestral mezcal from two types of agave species and two producing regions; identify the sensory attributes of ancestral mezcals using the Check All That Apply (CATA) and Flash Profile (FP) methodology; and identify the structure of human values in local consumers of ancestral mezcal from Ixcatlán, the type of route of influence of human values on consumption, the meanings, the associated conceptualization and the willingness to pay (WTP) a premium price. The results showed low compliance with NOM 070-SCFI-2016. The volatile compounds identified were ethanol, methanol and propanol, whose concentrations were significantly different according to the species and producing zone; all samples complied with the concentration allowed by the Official Standard. The CATA methodology allowed obtaining 16 descriptors that differentiated the ancestral mezcal samples and the FP showed greater differentiation by species than by production zone. The prioritized motivational values corresponded to the higher order domain of Conservation. The influence of human values on the consumption of ancestral mezcal from Ixcatlán was direct. The categories of greatest communality within the symbolic psychological meaning were tradition, process, identity and hedonism. The conceptualization of ancestral mezcal included tangible and intangible attributes. The WTP a premium for ancestral mezcal exerted significant influence for quality, taste, clay pot distillation, certifications and income. Finally, ancestral mezcal produced by small producers presented the highest willingness to pay.

Key words: ancestral mezcal, willingness to pay, human values, attributes, volatile compounds.

Thesis de Maestría en Ciencias, Maestría en Ciencia y Tecnología Agroalimentaria, Universidad Autónoma Chapingo.

Author: Susana Yareth López García.

Thesis advisor: Anastacio Espejel García, Dr.

1. INTRODUCCIÓN GENERAL

El mezcal es una bebida producida por la destilación de jugo de agave fermentado elaborado en México desde la época prehispánica, con reconocimiento a nivel nacional e internacional en los últimos años (Vera-Guzmán et al., 2010). Se produce a partir de varias especies de agave principalmente de *Agave angustifolia* y *Agave potatorum* conocidos como Espadín y Tobalá respectivamente (CRM, 2020). La producción de mezcal en México ha tenido un incremento importante, siendo el estado de Oaxaca el que mayor aporta a la producción nacional (Cuevas Reyes et al., 2019). Existen tres categorías de mezcal cuya diferencia se basa en el equipo y materiales utilizados en la cocción del maguey, molienda, fermentación y destilación; dentro de estas se encuentra el mezcal ancestral que se caracteriza principalmente por el uso de pieles de animal durante la fase de fermentación y en la fase de destilación por el uso de ollas y monteras de barro (NOM 070-SCFI-2016). Las fuentes y factores que forman parte del proceso de mezcal como especies de agave, región de producción, técnicas de producción, palenques (fábricas de producción), maestro mezcalero, temporada de producción y zonas de corte, dan como resultado una gran variedad de mezcales con características particulares (Pérez, 2007; Vera-Guzmán et al., 2018).

Se considera que el mezcal es un producto tradicional, cuyos métodos ancestrales de producción han sido transmitidos y que al mismo tiempo han forjado su cultura (Serra & Lazcano, 2018). Existe un aumento en la demanda de alimentos tradicionales y en la preocupación por parte de los consumidores en la garantía de calidad e información sobre los métodos de producción y de su origen (Cerjak et al., 2011; Jordana, 2000). Generalmente los consumidores suelen reconocer a estos alimentos con características asociadas a la identidad regional y a la calidad de sus atributos sensoriales, revelando una percepción y actitud positiva hacia tales productos (Guerrero et al., 2009).

El mezcal es un caso ejemplar de una bebida tradicional, representativa de la cultura mexicana, rica en significados, con importancia económica a nivel nacional e internacional. El proceso ancestral y derivado de ello las características sensoriales del mezcal, demanda estrategias para mantener su producción de forma ancestral, así como estrategias de diferenciación respecto a otros tipos de mezcal. Para lograr los objetivos de la investigación, el trabajo se dividió en capítulos, descritos en la presente tesis de maestría a partir del Capítulo 3.

En el Capítulo 3 se caracterizó el proceso de producción de mezcal ancestral en una de las zonas productoras del Distrito de Teotitlán, Oaxaca y se exploró el cumplimiento de la normatividad vigente.

En el Capítulo 4 se identificó y cuantificó compuestos volátiles en mezcal ancestral provenientes de *Agave potatorum* y *Agave angustifolia* de dos zonas productoras de Oaxaca (Santa María Ixcatlán y Santa Catarina Minas) mediante la técnica de cromatografía de gases (GC).

En el Capítulo 5 se identificaron las características sensoriales de mezcal ancestral de dos zonas productoras de Oaxaca (Santa Catarina Minas y Santa María Ixcatlán), así como también los descriptores de un mezcal ancestral ideal que maximiza el agrado del consumidor. Además, se identificó la estructura de los valores humanos en consumidores locales de mezcal ancestral de Ixcatlán, y el tipo de ruta de influencia de los valores humanos sobre el consumo del mezcal ancestral, empleando a los atributos tangibles como mediadores.

Finalmente, en el Capítulo 6 se identificaron las comunalidades de categorías de significados en consumidores locales de mezcal ancestral de Ixcatlán, se exploró la conceptualización asociada al mezcal ancestral en consumidores de seis zonas de México, y se determinaron las variables que influyen en la disposición a pagar (DAP) un sobreprecio por mezcales ancestrales.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.2. Marco teórico

2.2.1. Alimentos tradicionales e innovación

Los alimentos y bebidas tradicionales son componentes importantes de la cultura, identidad y patrimonio de una región determinada y los recursos naturales asociados (Guerrero et al., 2010; Guerrero et al., 2009). Existen diversas definiciones de los productos alimentarios tradicionales (Cuadro 1), dentro de ellas destaca la definición de Guerrero et al. (2009) quienes definen a un alimento tradicional como “un producto consumido con frecuencia o asociado a celebraciones y/o temporadas específicas, normalmente transmitido de una generación a otra, elaborado de una manera específica según el patrimonio gastronómico, con poca o ninguna transformación/manipulación, distinguido y conocido por sus atributos sensoriales y asociado a un determinado territorio, región o país”. De estas definiciones se desprende que los alimentos tradicionales se caracterizan por sus dimensiones históricas y geográficas (Galli, 2018).

Cuadro 1. Definiciones del concepto de productos alimentarios tradicionales.

Definición	Fuente
Un alimento tradicional es la representación de un grupo, pertenece a un espacio definido, y forma parte de una cultura que implica la cooperación de los individuos que operan en ese territorio.	Bertozzi (1998)
Para considerarse tradicional, un producto debe estar vinculado a un territorio y formar parte de un conjunto de tradiciones, lo que necesariamente garantizará su continuidad en el tiempo.	Jordana (2000)
Tradicional significa un uso probado en el mercado de la comunidad durante un periodo de tiempo que demuestre la transmisión entre generaciones; este periodo de tiempo debe	Union European (2006)

ser el que generalmente se atribuye a una generación humana, al menos 25 años.

Alimento tradicional es un alimento con una o varias EuroFIR (2007) características específicas que lo distinguen claramente de otros productos similares de la misma categoría en cuanto a la utilización de ingredientes tradicionales (materias primas o productos primarios) o a la composición tradicional o al tipo tradicional de producción y/o método de transformación.

Los productos alimentarios tradicionales son productos agroalimentarios cuyos métodos de elaboración, almacenamiento y maduración se consolidan con el tiempo según un uso local uniforme y constante.

Ministero
Agricoltura
(1999)

Fuente: Verbeke et al. (2016)

En la producción de alimentos tradicionales se valorizan los diferentes recursos territoriales locales dentro de los cuales se encuentran los ingredientes tradicionales o materia prima utilizados para su producción (Trichopoulou, Soukara & Vasilopoulou , 2007). Lo que contribuye al desarrollo y sostenibilidad de las comunidades donde se producen y al mismo tiempo impulsan la economía en la región (Guerrero et al., 2010; Wibisono et al., 2020). Los alimentos tradicionales se han consumido regional o localmente durante un extenso periodo de tiempo y además de fomentar la cultura, se les atribuye cualidades saludables y apetitosos (Trichopoulou et al., 2007), asociado a ingredientes naturales, sin modificación química y libre de aditivos (Cayot, 2007).

Existe aumento en la demanda de alimentos tradicionales y preocupación por los consumidores en la garantía de la calidad e información sobre los métodos de producción y su origen (Cerjak, Karolyi & Kovačić, 2011; Jordana, 2000). Generalmente los consumidores suelen reconocer a estos alimentos con características asociadas a la identidad regional y a la calidad de sus atributos sensoriales, revelando una percepción y actitud positiva hacia tales productos

(Guerrero et al., 2009). En tal sentido, la comunidad científica ha mostrado un gran interés en la investigación sobre la producción y consumidores de alimentos tradicionales en una serie de estudios realizados (Guerrero et al., 2010; Guerrero et al., 2009; Pieniak, Verbeke, Vanhonacker, Guerrero & Hersleth, 2009; Trichopoulou et al., 2007; Wibisono et al., 2020).

Los alimentos tradicionales son considerados en sí mismos, como producto de la innovación; de esta manera, la innovación asociada a los alimentos se define como "la adición de un ingrediente nuevo o inusual; nuevas combinaciones de producto; diferentes sistemas de procesamiento o procedimientos de elaboración, incluido el envasado; que proceden de un origen o cultura diferente; que se presentan y/o suministran de forma novedosa; y que siempre tienen una validez temporal" (Guerrero et al., 2009).

Aplicar innovaciones a los productos tradicionales implica conocer la actitud del consumidor hacia el tipo de innovación implementada, en general, las innovaciones que aumentan la seguridad o proporcionan al producto importantes beneficios tangibles son aceptadas cuando estas innovaciones no perjudican las características fundamentales o intrínsecas del producto (innovaciones orientadas al envasado, nutrición y conveniencia) y la innovación orientada a garantizar aún más la calidad mediante la introducción de la trazabilidad total a lo largo de la cadena refuerza la autenticidad del mismo (Galli, 2018; Guerrero et al., 2009). Sin embargo, en algunos casos estas innovaciones pueden afectar el carácter tradicional del producto (Guerrero et al., 2009).

Es importante que los consumidores estén debidamente informados sobre la innovación aplicada, es decir, una comunicación fiable e informativa es esencial a la hora de introducir innovaciones en los alimentos tradicionales (Guerrero et al., 2009). Se ha observado que cuanto más estrictamente definen los consumidores a los alimentos tradicionales, más influye en su aceptación el impacto percibido de la innovación en el carácter tradicional del producto (Vanhonacker et al., 2013). Por último, toda innovación en materia de producción, mercado y organización debe tener en cuenta ante todo las necesidades y

preferencias de los consumidores (Kühne, Vanhonacker, Gellynck & Verbeke, 2010; Vanhonacker et al., 2013).

2.2.2. Figuras de protección jurídico económicas en alimentos tradicionales

La cultura alimentaria es extremadamente heterogénea, ya que existen diferencias notables no sólo a nivel mundial, sino también a nivel nacional, regional y local en cuanto a las preferencias alimentarias, los hábitos, el comportamiento relacionado con la comida y las actitudes (Askegaard & Madsen, 1998). La gama de alimentos evoluciona continuamente con el paso del tiempo y los productos tradicionales se reinventan y readaptan según las nuevas necesidades y requisitos (Galli, 2018).

Las figuras de protección de los productos alimenticios y bebidas basadas en el origen geográfico y el territorio, están estrechamente vinculadas a la definición francesa de *terroir*, un término que representa la conexión entre el lugar y el sabor (Gaytán, 2018). En el *terroir* se destacan atributos como la singularidad del suelo, así mismo enfatiza la importancia del patrimonio cultural y hace hincapié en los conocimientos de los productores locales (Trubek, 2008).

Los alimentos tradicionales pueden poseer o no algún signo distintivo como el etiquetado de origen, aunque a menudo se venden bajo diferentes marcas colectivas, es decir, etiquetas de calidad. El signo distintivo de indicación geográfica (IG) se utiliza como término genérico para los nombres o signos utilizados en los productos alimentarios que corresponden a una ubicación geográfica específica. Las Denominaciones de Origen Protegidas (DOP) y las Indicaciones Geográficas Protegidas (IGP) para la identificación de productos alimentarios especiales son sistemas de etiquetado que conceden a las agrupaciones de productores el derecho a incorporar el origen geográfico de sus productos, con el fin de hacerlos reconocibles para los consumidores (Galli, 2018).

Al denominar un producto con el nombre del lugar de origen se transmite información sobre su propia naturaleza y como ocurre con las DOP y las IGP se puede establecer un marco jurídico para proteger los nombres de los productos y los lugares, y para asignar derechos de uso (Galli, 2018). Se definen los límites geográficos permitidos para la producción de estos productos, se fijan las normas tradicionales de producción (por ejemplo, variedades, normas de transformación, calendario de operaciones, etc.) y se afirma el papel de un organismo de control externo obligatorio (Balogh, Békési, Gorton, Popp & Lengyel, 2016; Carbone, Caswell, Galli & Sorrentino, 2014).

Las tres razones que justifican el reconocimiento legal de los productos de origen responden a intereses específicos de todo el sistema alimentario: para los consumidores, tienen como objetivo proporcionar información creíble sobre los diferentes atributos de los productos alimentarios; para los productores, deben permitir una remuneración justa por los esfuerzos realizados en la construcción de la reputación individual y colectiva; para las comunidades, preservan y fomentan el patrimonio cultural relacionado con la producción y la promoción de productos especiales vinculados a un territorio geográfico específico, deseablemente en zonas económicamente marginales (Galli, 2018).

Su introducción ha suscitado un debate a nivel internacional sobre el grado en que estos regímenes políticos representan instrumentos legales para proteger a los consumidores del riesgo de ser engañados en sus decisiones de compra y, al mismo tiempo, para proteger y fomentar la reputación distintiva de algunos productores que están siendo usurpados por competidores desleales (Galli, 2018). En el lado opuesto, algunas opiniones fuertemente sostenidas afirman que se trata de instrumentos para conceder a los productores mayores rentas basadas en la posibilidad de excluir a nuevos participantes en el mercado y, por tanto, un obstáculo para la competencia leal (Josling, 2006).

2.2.3. Compuestos volátiles en bebidas alcohólicas

La calidad sensorial (sabores y aromas) de las bebidas alcohólicas como cerveza, vino, tequila, mezcal, entre otras, deriva de la concentración de compuestos volátiles y no volátiles presentes (Peña-Alvarez et al., 2004; Vera-Guzmán, Santiago-García & López, 2009). Este tipo de bebidas están sujetas a normas oficiales donde se verifica el contenido de estos compuestos químicos de acuerdo con el rango permitido por la norma oficial específica de cada bebida (Lachenmeier, Sohnius, Attig & López, 2006; Loviso & Libkind, 2019).

En mezcal y en tequila existen compuestos volátiles en concentraciones relativamente altas (volátiles mayoritarios) principalmente etanol, metanol y alcoholes superiores como propanol, 2-metil-propanol, 3-metil-butanol, pentanol, butanol, 2-butanol, entre otros (De León-Rodríguez, González-Hernández, Barba de la Rosa, Escalante-Minakata & López, 2006; Lachenmeier et al., 2006; Vera-Guzmán et al., 2009). El metanol es un alcohol que se deriva de las pencas de agave cocidas; ya que durante el proceso de cocción las pectinas metoxiladas presentes en la materia prima se hidrolizan y se transforman en este compuesto. El metanol, al igual que los azúcares, está inicialmente unido a las fibras y a la pulpa del mosto, y su liberación depende de la adición de agua caliente y de la agitación durante las primeras etapas de la fermentación (Kirchmayr et al., 2017); la concentración inadecuada de este componente resulta altamente tóxico para el ser humano (Lachenmeier et al., 2006; Vera-Guzmán et al., 2009). Por otra parte, una concentración excesiva de alcoholes superiores puede originar olores y sabores fuertemente picantes y de fusel, mientras que concentraciones óptimas puede atribuir aromas y sabores frutales (Christoph & Bauer-Christoph, 2007). Alcoholes como el 1-butanol, 3-metil y alcohol feniletílico otorgan aromas y sabores dulces a la mayoría de las bebidas alcohólicas (Christoph & Bauer-Christoph, 2007).

Las vías de síntesis, la concentración y el tipo de compuestos volátiles dependen de los microorganismos (levaduras) involucrados durante la fase de fermentación de las bebidas alcohólicas (Díaz-Montaño, Délia, Estarrón-Espinosa &

Strehaiano, 2008; Escalante-Minakata, Blaschek, Barba de la Rosa, Santos & De León-Rodríguez, 2008), de la composición química de las materias primas (agave), fuente de nitrógeno presente en el mosto y condiciones ambientales (Loviso & Libkind, 2019; Pinal, Cedeño, Gutiérrez & Alvarez-Jacobs, 1997); cuyos compuestos originados se concentran durante la destilación (Prado-Jaramillo, Estarrón-Espinosa, Escalona-Buendía, Cosío-Ramírez & Martín-del-Campo, 2015). Por ejemplo, en vinos la presencia y cantidad de compuestos volátiles depende del origen y variedad de uva y levadura utilizada durante la fermentación (Kotseridis & Baumes, 2000; Spranger et al., 2004). Benn y Peppard (1996) distinguieron más de 175 compuestos volátiles en tres tipos de tequila; se observó una alta concentración de alcoholes superiores junto con bajas concentraciones de ésteres, acetales, terpenos, furanos, ácidos, aldehídos, cetonas, fenoles y azufres; estos compuestos principalmente son producidos por la fermentación de las levaduras; por lo que, la composición de la comunidad microbiana también es un factor clave en la calidad aromática de las bebidas fermentadas (Díaz-Montaña et al., 2008).

Algunas levaduras, frecuentemente *no-Saccharomyces* como *Kloeckera spp.* y *Hanseniaspora uvarum*, son conocidas por la calidad y cantidad de compuestos volátiles producidos en vino (Romano, Fiore, Paraggio, Caruso & Capece, 2003). En cerveza se han encontrado un gran número de alcoholes superiores de los cuales propanol, isobutanol, feniletanol, alcohol amílico y alcohol isoamílico influyen significativamente en el flavor de las cervezas (Loviso & Libkind, 2019). Lachenmeier et al. (2006) estudiaron comparativamente la concentración de algunos componentes selectos que están declarados en las normas oficiales de bebidas mexicanas producidas de agave: tequila, mezcal, sotol y bacanora; encontrando que el tequila es el que presentó menor variabilidad y mayor cumplimiento de las normas oficiales, seguido del mezcal, no así el sotol y bacanora que mostraron variabilidades altas. Es importante destacar que la normativa oficial mexicana para mezcal establece rangos de concentración de los principales compuestos volátiles importantes para el perfil aromático del

producto final, es decir, etanol, metanol y alcoholes superiores (Kirchmayr et al., 2017).

Generalmente la determinación cuantitativa de los compuestos volátiles se ha realizado mediante cromatografía de gases con detector de ionización en llama (Kirchmayr et al., 2017; Lachenmeier et al., 2006). En ocasiones, el análisis de componentes volátiles en bebidas alcohólicas por cromatografía de gases es complicado debido a que el agua y el etanol representan casi el 98-99% del área de los picos cromatográficos, mientras que en el porcentaje restante se encuentra distribuido en más de un centenar de componentes, lo que dificulta su identificación y cuantificación (Sánchez-Arreguin, 2004). Para su análisis se deben implementar técnicas de separación y concentración de volátiles minoritarios como extracción líquido-líquido, adsorción, evaporación, destilación, entre otras (Caldeira, Pereira, Clímaco, Belchior & Bruno de Sousa, 2004; Díaz-Plaza, Reyero, Pardo & Salinas, 2002; Rocha, Rodrigues, Coutinho, Delgadillo & Coimbra, 2004). Es inherente la complejidad de evaluar cuantitativamente los volátiles por su presencia y diversidad, así como la dificultad de evaluar las pérdidas de cada componente en particular en los procesos de separación y concentración (Molina-Guerrero et al., 2007). Sin embargo, es crucial evaluar su presencia ya que, como se describió anteriormente, muchos de estos componentes son responsables de las características sensoriales del producto final (Molina-Guerrero et al., 2007).

2.2.4. Métodos sensoriales para la caracterización de alimentos

La calidad de los bienes de consumo abarca tres aspectos fundamentales: fisicoquímico, sensorial y microbiológico (Verissimo, Morais, Lima, Pereira & Maciel, 2020). La calidad sensorial (aroma, sabor, textura y apariencia) es el aspecto más importante percibido por el consumidor y es, por tanto, el principal factor responsable de las decisiones de compra del producto (Lawless & Heymann, 2010; Verissimo et al., 2020).

El análisis sensorial descriptivo es una de las herramientas más potentes, sofisticadas y más utilizadas en la ciencia sensorial, que proporciona una descripción completa de las características sensoriales de los productos alimentarios (Varela & Ares, 2012). Teniendo en cuenta los aspectos económicos y el tiempo que requiere la formación de paneles de evaluadores para el análisis descriptivo, en los últimos diez años se han desarrollado varias metodologías novedosas para la caracterización sensorial (Varela & Ares, 2012). Estas metodologías consumen menos tiempo, son más flexibles y pueden utilizarse con evaluadores semiprofesionales e incluso con consumidores (Dairou & Sieffermann, 2002; Delarue & Sieffermann, 2004; Veinand, Godefroy, Adam & Delarue, 2011) proporcionando mapas sensoriales muy cercanos a un análisis descriptivo clásico con paneles altamente entrenados (Varela & Ares, 2012). Las técnicas novedosas se basan en diferentes enfoques: métodos basados en la evaluación de atributos individuales (escalas de intensidad, marque todo lo que corresponda (CATA), perfil flash, comparaciones por pares); métodos basados en la evaluación de diferencias globales (clasificación, mapeo proyectivo o Napping); métodos basados en la comparación con referencias de productos (posicionamiento sensorial polarizado); y basados en una evaluación libre y global de los productos individuales (preguntas abiertas) (Varela & Ares, 2012).

Dentro de estos métodos, el Perfil Flash es un método rápido y flexible, derivado de la combinación del perfil de elección libre con un método de clasificación ordinal e intuitivo (Dairou & Sieffermann, 2002; Delarue & Sieffermann, 2004); es decir, se basa en la jerarquización de los productos para cada atributo establecido, y en la presentación simultánea de todo el conjunto de productos que permite una mejor discriminación (Liu, Bredie, Sherman, Harbertson & Heymann, 2018). El Perfil Flash puede realizarse en dos o tres sesiones; en la primera sesión los consumidores tienen que probar comparativamente las muestras para generar todos los descriptores que consideren adecuados para discriminar entre las muestras, evitando términos hedónicos; en la segunda sesión, los consumidores eligen una lista definitiva de descriptores mediante

consenso; y en la tercera sesión evalúan el conjunto de muestras (Dairou & Sieffermann, 2002; Delarue & Sieffermann, 2004).

Para el análisis de datos se ejecuta un Análisis Procrustes Generalizado (APG) (Domingues, Parra, Giacometti & Lúcia, 2019; Gower, 1975), que proporciona información sobre la configuración de consenso del producto, que en términos prácticos representa la configuración media del producto entre los individuos y que proporciona una importante visión de la percepción global del mismo (Tomic, Berget & Næs, 2015), esto mediante el uso de traslación, rotación y escalamiento de los conjuntos de datos (Tarea, Civelier & Sieffermann, 2007), conservando las distancias relativas entre los productos (Tomic et al., 2015).

El Perfil Flash se ha empleado exitosamente en diferentes productos como vinos daneses (Liu, Arneborg, Toldam-Andersen, Petersen & Bredie, 2017), vinos tintos (Liu et al., 2018), bebida con sabor a carambola (Mamede & Benassi, 2016), queso Camembert (Domingues et al., 2019), quesos madurados (Ramírez-Rivera et al., 2017), lomos curados en seco (Lorido, Estévez & Ventanas, 2018), entre otros.

Por otro lado, el método Marque todo lo que corresponda (CATA) consta de preguntas que contiene una lista predefinida de términos que puede incluir tanto características sensoriales y no sensoriales (hedónicos, emociones, ocasiones de uso), en este caso los productos se presentan en forma monódica a los consumidores y se les pide seleccionar todos los términos aplicables para describir los productos (Adams, Williams, Lancaster & Foley, 2007; Varela & Ares, 2012), sin limitar a los encuestados a seleccionar una sola respuesta u obligar a los consumidores a centrar su atención y evaluar atributos específicos (Smyth, Dillman, Christian & Stern, 2006). Esta técnica también puede incluir las puntuaciones de aceptabilidad y la evaluación de un producto ideal, es decir, el producto que maximiza el agrado del consumidor (Adams et al., 2007; Varela & Ares, 2012). Dado que esta metodología se utiliza principalmente con consumidores, el número de evaluadores necesarios para realizar una

caracterización sensorial utilizando preguntas CATA oscila entre 50 y 100 (Adams et al., 2007; Ares, Barreiro, Deliza, Giménez & Gámbaro, 2010).

La prueba de Q de Cochran es aplicada a los datos para determinar si los consumidores detectaron diferencias significativas entre las muestras para cada atributo (Parente, Manzoni & Ares, 2011; Varela & Ares, 2012), y un Análisis de Correspondencia que proporciona un mapa sensorial de las muestras, que permite determinar similitudes y diferencias entre ellas, así como los atributos sensoriales que las caracterizan (Verissimo et al., 2020; Vidal, Tárrega, Antúnez, Ares & Jaeger, 2015).

Adicionalmente, dado que el método CATA es un método no comparativo, no requiere una evaluación simultánea del producto, lo que lo hace apropiado para muestras de vino (Ares et al., 2015), cerveza, mezcal, entre otras bebidas alcohólicas; existiendo estudios recientes en vinos tintos tropicales (Verissimo et al., 2020) y no solo en bebidas alcohólicas o fermentadas; también las preguntas CATA se han aplicado a yogures, manzanas (Ares, Dauber, Fernández, Giménez & Varela, 2014), helados (Dooley, Lee & Meullenet, 2010), permitiendo su caracterización sensorial.

Entre otras cosas, la industrialización de la producción alimentaria, las leyes sobre la seguridad de productos tradicionales e incluso el desarrollo de productos innovadores hacen necesaria la caracterización de los atributos sensoriales típicos de los productos alimentarios (Cayot, 2007).

2.2.5. Valores humanos y su estructura teórica

Los valores humanos son objetos deseables transituacionales, que varían en importancia y que sirven como principios rectores en la vida de una persona u otra entidad social (Schwartz, 1994). Se ha planteado que los valores pueden ser reconocidos como factores influyentes que proporcionan poder predictivo en el análisis de actitudes y preferencias (Kamakura & Novak, 1992; Olson & Zanna, 1993).

Lo crucial del contenido que distingue entre los valores es el tipo de meta motivacional que expresan, además de representar respuestas a tres requerimientos universales de la humanidad: necesidades biológicas, requerimiento de interacción social coordinada y requisitos para el buen funcionamiento y supervivencia del grupo social (Schwartz, 1994). Con base a los tres requerimientos universales se tienen 10 tipos de valores motivacionales dentro de los cuales se clasifican 56 valores humanos (Schwartz, 1994; Schwartz, 1992); estos se describen a continuación:

- Poder: Estatus social y prestigio, control o dominio sobre las personas y los recursos (autoridad, poder social, riqueza, preservación de mi imagen, reconocimiento social).
- Logro: Éxito personal, mediante la demostración de competencia de acuerdo con los estándares sociales (ambicioso, exitoso, capaz, influyente, inteligente, auto-determinación).
- Hedonismo: Placer y gratificación sensual para uno mismo (placer, disfrutar de la vida).
- Estimulación: Emoción, novedad y desafío en la vida (audacia, una vida variada, una vida emocionante).
- Autodirección: Pensamiento y acción independiente-elección, creatividad, investigación (creatividad, libertad, independencia, elegir objetivos propios, curiosidad, auto-respeto).
- Universalismo: Comprensión, aprecio, tolerancia y protección del bienestar de todo el mundo y naturaleza (igualdad, justicia social, sabiduría, mente amplia, protección del medio ambiente, unidad con la naturaleza, un mundo de belleza, un mundo de paz).
- Benevolencia: Preservación y mejora del bienestar de las personas con las que uno está en contacto con frecuencia (servicial, honesto, indulgente, leal, responsable, amor maduro, amistad verdadera).

- Tradición: Respeto, compromiso y aceptación de las costumbres e ideas que la cultura tradicional o la religión proveen (devoto, respeto por la tradición, humilde, moderado, aceptación de mi participación en la vida).
- Conformidad: Restricción de acciones, inclinaciones e impulsos que probablemente pudieran controlar o dañar a otros y violar las expectativas o normas sociales (auto-disciplina, cortesía, honrar a padres y los mayores, obediente).
- Seguridad: Seguridad, armonía y estabilidad de la sociedad, de las relaciones y de uno mismo (seguridad familiar, seguridad nacional, orden social, reciprocidad de favores, sentido de pertenencia, saludable, limpio).

Al mismo tiempo, se plantean cuatro dominios de valor de orden superior (Auto-trascendencia, Auto-mejora, Apertura al cambio y Conservación) que engloban los valores motivacionales y especifica las relaciones dinámicas entre ellos en una estructura circular, donde los valores opuestos son aquellos que entran en conflicto entre sí (por ejemplo, la benevolencia y el poder) y los valores compatibles son los cercanos o adyacentes (por ejemplo, la conformidad y la seguridad) (Figura 1)(Schwartz, 2012). Aunque la naturaleza de los valores y su estructura pueden ser universales, los individuos y los grupos difieren sustancialmente en la importancia relativa que atribuyen a éstos (Schwartz, 2012).

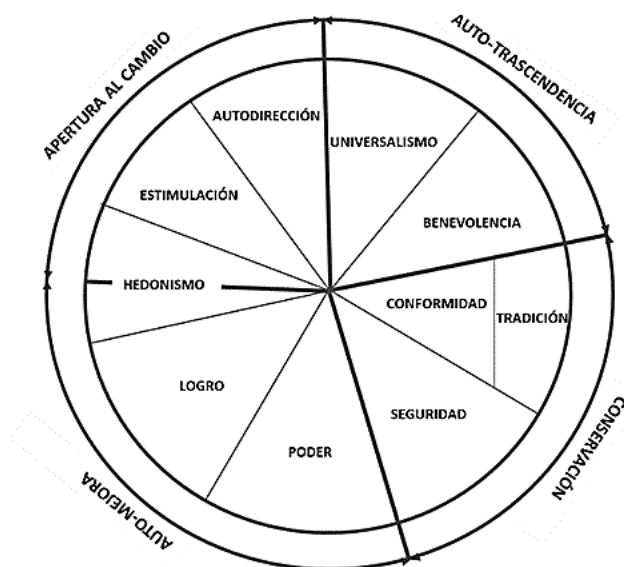


Figura 1. Modelo de la estructura teórica de los valores humanos divididos en cuatro dominios de valor de orden superior (Schwartz, 2012).

2.2.6. Los valores humanos y su influencia en el consumo de alimentos

El término "valores" se ha desarrollado en varias disciplinas, como la economía, la psicología, la sociología, la filosofía y la antropología, previo a que se comprendiera su importancia para entender el comportamiento del consumidor (Vinson, Scott & Lamont, 1977). Clawson y Vinson (1978) plantearon que "los valores pueden ser una de las explicaciones e influencias más significativas en el comportamiento del consumidor, igualando o superando las contribuciones de otros constructos como las actitudes, los atributos de los productos y el grado de deliberación, las clasificaciones de los productos y los estilos de vida". Investigaciones señalan cómo influyen los valores sobre el consumo de alimentos, por ejemplo, se mostró que una mayor valoración del Universalismo predijo actitudes más positivas hacia la reducción del consumo de carne o carne de granja (De Boer, Hoogland & Boersema, 2007); otro estudio reveló que el consumo de alimentos de conveniencia está principalmente conectado con los valores que motivan a las personas a buscar nuevas experiencias, actuar de forma independiente y mejorar sus propios intereses personales, mientras que

está en conflicto con los valores de conservación y autotranscendencia (Botonaki & Mattas, 2010).

Por lo tanto, los valores poseen una gran influencia en el comportamiento de las personas y en las decisiones de consumo que satisfacen sus necesidades (Lages & Fernandes, 2005; Wang & Lin, 2009). Allen (2000) clasifica la influencia de los valores en la preferencia del consumidor en tres enfoques: enfoque de influencia directa, enfoque general de medición de actitudes y enfoque de medición de atributos. El enfoque de influencia directa abarca la relación entre la preferencia y valores humanos (Henry, 1976); el enfoque general de mediación de actitudes especifica la estructura cognitiva a través de la cual los valores humanos median para influir en la preferencia del producto; y el enfoque de medición de atributos especifica las variables que intervienen entre los valores y el comportamiento, así como la forma en que los consumidores aplican estas variables en el juicio del producto (Allen, 2000). Este último enfoque tiene tres variaciones: El enfoque multi-atributo (Lindberg, Gärling & Montgomery, 1989), la cadena de medio-fin (Gutman, 1982) y la teoría de la centralidad de las creencias (Scott & Lamont, 1973). Cada una de las tres variaciones del enfoque de mediación de atributos se basan en la teoría de expectativa-valor de Fishbein (1976) y Rosenberg (1956). Los desarrolladores de la teoría de expectativa-valor sugieren que una actitud hacia un objeto es una función conjunta de la probabilidad subjetiva de que el objeto produzca consecuencias positivas o negativas y de la importancia de esas consecuencias. Esta conceptualización incluye dos componentes: 1) la evaluación (son predisposiciones a responder favorable o desfavorablemente a los objetos y son aprendidas por experiencia directa o indirecta con el objeto); y 2) creencia (que se refiere a la existencia de ciertas características del objeto o la relación del objeto con otros objetos o metas) (Allen, 2000). Y según la teoría de la expectativa-valor, las actitudes se forman a través de un proceso de abstracción que resume las evaluaciones y creencias específicas (Allen, 2000).

Sin embargo, esta teoría radica en la influencia de los valores de los consumidores en la evaluación de los atributos tangibles del producto, pero no

de los intangibles (Allen, 2000). Por lo que, Allen (2000) y Allen y Ng (1999) desarrollaron un enfoque de significado del producto, el cual engloba dos subsistemas de la estructura valor-actitud-comportamiento. El primero, cuando los consumidores evalúan el significado utilitario del producto emitiendo un juicio fragmentado del producto, atributo por atributo, los valores humanos pueden influir en la importancia de los atributos tangibles que a su vez influyen en la preferencia del producto. El segundo, cuando los consumidores evalúan el significado simbólico del producto y emiten un juicio efectivo y holístico, los valores humanos pueden influir directamente en la preferencia del producto. En la primera vía (ruta indirecta) el producto cumple una función psicológica instrumental, es decir, satisface la necesidad de los consumidores de sentir que pueden de manera competente y efectiva controlar su entorno; y en la segunda vía (ruta directa) el producto cumple una función expresiva, satisfaciendo la necesidad de los consumidores de expresar, mejorar y mantener sus identidades personales y sociales (Allen, 2001). Ante este contexto, Allen (2001) detalla un método práctico para descubrir la influencia directa e indirecta de los valores humanos en las decisiones de los consumidores, mediante el empleo de correlaciones, regresiones y análisis factorial, donde se evalúa la importancia de los valores humanos, de los atributos tangibles del producto (es decir, perceptibles a través de los cinco sentidos) y de los atributos intangibles del producto, los cuales son evaluados o medidos mediante la influencia directa de los valores humanos en la preferencia del producto.

2.2.7. Significados en los alimentos

Los seres humanos como entes sociales interpretan su entorno, proporcionándole significados derivados de él, eligiendo productos en función de lo que estos representan para ellos y para otros en grupos de referencia, y no precisamente considerando primero las funcionalidades del producto (Bakar, Lee, & Rungie, 2013).

El resultado del proceso de interpretación es el significado (Richins, 1994). Szalay y Deese (1978) definen al significado psicológico como "la percepción

subjetiva y las reacciones afectivas de una persona" ante un objeto. Richins (1994) clasifica los significados en públicos (significados subjetivos compartidos asignados a un objeto por miembros de la sociedad en general) y privados (son la suma de los significados subjetivos que ese objeto tiene para un individuo); y describe cuatro categorías de significado del producto que son utilitario, disfrute, representación de los lazos interpersonales e identidad y autoexpresión. Contrario a Ligas (2000) quien clasifica los significados en utilitarios y simbólicos de acuerdo a su función psicológica. El significado utilitario se asocia a los atributos tangibles que se refiere a los elementos objetivamente verificables del producto y los atributos intangibles son los que no alteran la forma física del producto, pero ayudan a determinar su significado simbólico (Hirschman, 1986).

Los productos que son símbolos son vistos como poseedores de un significado más allá de su presencia tangible, es decir, los consumidores que ven los productos como símbolos los dotan de atributos que van más allá de su naturaleza física inmediata (Hirschman, 1981). Por lo tanto, la participación del consumidor en la creación del significado simbólico del producto comienza cuando asocia a éste, atributos intangibles (Hirschman, 1986). El significado simbólico asociado al producto puede afectar en gran medida a su adopción y uso, además puede, en algunas clases de productos, superar o dominar sus funciones técnicas como factor determinante del consumo, esto es especialmente probable si el producto se utiliza con frecuencia para representar la posición social y/o la identidad propia (Hirschman, 1981). Para que un producto funcione como símbolo, debe tener una realidad compartida entre los consumidores, es decir, los consumidores (no necesariamente todos, pero al menos los del grupo de referencia de interés) deben tener en común una concepción compartida del significado simbólico del producto (Hirschman, 1981).

Para la investigación del significado del producto se ha empleado la asociación de palabras relacionado a una imagen del objeto de estudio (Elliot, 1994; Torres-Salas et al., 2020). Elliot (1994) realizó un estudio con seis marcas de tenis, donde encontró doce categorías de significados (a la moda, no está de moda,

deportes, caro, alta calidad, baja calidad, relación calidad-precio, cómodo, incomodo, características del producto, publicidad y país de origen). Otro estudio realizado por Torres-Salas et al. (2020) determinaron las comunalidades de significados para quesos tradicionales mexicanos (queso de Zacazonapan, Quesillo y queso de Poro); encontrando que el Quesillo (69.3%) y el queso de Poro (72.2%) presentaron mayores significados psicológicos simbólicos que el queso de Zacazonapan (48.1%); dentro de esos significados encontrados destacó la comunalidad para el significado de identidad.

2.2.8. Conceptualización otorgada por los consumidores a los alimentos

Los conceptos son construcciones creadas en la mente que permiten interpretar, comprender, entender y dar sentido a lo que percibimos (Thomson, Crocker & Marketo, 2010). El aumento de familiaridad origina asociaciones entre la identidad de un objeto o producto en concreto y otras asociaciones conceptuales que los seres humanos tienen en la mente, por lo que, cuando experimentamos un producto no sólo reaccionamos al producto en sí, sino también a las conceptualizaciones asociadas (Thomson et al., 2010).

Las técnicas proyectivas revelan respuestas a un estímulo dado mediante interpretación libre, con el fin de entender motivaciones, creencias, actitudes, necesidades y sentimientos del consumidor (Gambaro, 2018), actualmente son herramientas utilizadas en la investigación de mercados y para determinar el comportamiento del consumidor con respecto a un producto de interés (McDonagh, Bruseberg & Haslam, 2002; Roascio-Albistur, Gambaro & Ivankovich, 2019). Existen diferentes técnicas proyectivas como la asociación de palabras, donde el estímulo escrito es una palabra o concepto relacionado al objeto de estudio, esto para obtener información y evaluar estructuras conceptuales de los consumidores sobre algún producto (Guerrero et al., 2010; Roininen, Arvola & Lähteenmäki, 2006).

La asociación de palabras ha demostrado ser útil en el ámbito de la investigación alimentaria, por ejemplo, Guerrero et al. (2010) identificaron las asociaciones de

los consumidores europeos con el concepto “tradicional”, en general los consumidores europeos del sur de Europa asociaron el concepto “tradicional” frecuentemente con conceptos como patrimonio, cultura e historia, las regiones de Europa central y nórdica con conveniencia, saludable e idoneidad. Otro estudio realizado por De Andrade, De Aguiar Sobral, Ares & Deliza (2016) hallaron asociaciones y conceptualizaciones de los participantes con la carne de cordero, relacionadas principalmente con características sensoriales, actitudes y sentimientos hedónicos. Cabe destacar que generalmente la conceptualización que otorgan los consumidores a los productos tradicionales es positiva, ya que es asociada con descriptores relacionados con seguridad alimentaria, calidad, acervo cultural y regional (Antonelli & Viganò, 2018). Las conceptualizaciones otorgadas a productos alimentarios podrían ser las más relevantes para las decisiones de los consumidores relacionadas con la compra y consumo del producto (De Andrade et al., 2016; Roininen et al., 2006).

2.2.9. Valoración económica y disposición a pagar

La valoración es el valor económico asignado por parte de los consumidores, o bien, la disposición a pagar por un producto diferenciado por su diversa colección de atributos tangibles e intangibles que posee (Barrera-Rodríguez, Cuevas-Reyes & Espejel-García, 2019). La disposición a pagar (DAP) puede definirse como "el precio máximo que un comprador acepta pagar por un determinado bien o servicio" (Le Gall-Ely, 2009). Esta metodología es importante para posicionar productos en mercados específicos, además de interpretar los sobrepagos de la disposición a pagar en función de los atributos del producto (Grunert, Bredahl & Brunsø, 2004). Katt y Meixner (2020) clasifica en tres grupos los principales factores o impulsores que pueden o no influir en la DAP de productos locales y orgánicos:

- Factores relacionados con el consumidor: 1) Demográficos (edad, sexo, ingresos, educación y tamaño de familia); 2) Valores y actitudes (por ejemplo, la preocupación ambiental, actitudes de salud, bienestar animal con respecto a los productos cárnicos, actitud de los consumidores hacia la responsabilidad

social de las empresas (Katt & Meixner, 2020); Zander y Hamm (2010) han encontrado que los valores culturales pueden tener un efecto, sin embargo, las normas culturales pueden constituir un sesgo subyacente en los estudios de la DAP); y 3) Comportamiento del consumidor (principalmente la frecuencia de consumo y compra).

- Factores relacionados con el producto: 1) Atributos del producto (precio, si son o no alimentos locales, calidad percibida y seguridad alimentaria); 2) Señalización del producto (trazabilidad, certificaciones y promociones de venta); y 3) Relación con el consumidor (por lo regular la familiaridad o experiencias con el producto y su disponibilidad).
- Factores relacionados con el lugar de compra: 1) Tienda (tipo de tienda, supermercados o mercados agrícolas, percepción de la marca del minorista, diseño de la tienda y los estímulos visuales correspondientes).

Por consiguiente, los métodos empleados para obtener la disposición a pagar se pueden agrupar en dos categorías: métodos de preferencia revelada y métodos de preferencia declarada.

Métodos de preferencia revelada: Estos métodos obtienen la DAP mediante el análisis de los precios que los consumidores están dispuestos a pagar, ya sea simulando una situación de compra o utilizando datos de compra de la vida real (Katt & Meixner, 2020; Muhammad, Fathelrahman & Ullah, 2015). Uno de estos métodos son los datos de mercado, este tipo de datos es una colección de compras reales de los consumidores, y por tanto, se utiliza principalmente para analizar el comportamiento de respuesta al precio, sin embargo, los datos de mercado tienen aplicabilidad limitada al no poder manipular los precios y regularmente no están disponibles para los productos nuevos (Katt & Meixner, 2020).

Métodos de preferencia declarada: La DAP se obtiene mediante la aplicación de encuestas a consumidores (Katt & Meixner, 2020). Breidert, Hahsler & Reutterer (2006) clasificaron las preferencias declaradas en función de si la DAP se obtiene

mediante encuestas directas o indirectas. Las *encuestas directas* son aplicadas comúnmente a consumidores, preguntando por la cantidad que están dispuestos a pagar por un producto determinado, por lo que, están sujetas a subestimación o exageración de los precios, a la falta de conversión en comportamiento de compra real de la DAP declarada y la inestabilidad a la hora de evaluar los precios si el consumidor no está familiarizado con el producto (Breidert et al., 2006). Las *encuestas indirectas* abarcan el experimento de elección discreta y el método de valoración contingente, teniendo como ventaja el uso de un enfoque cognitivo más sencillo que permite a los encuestados elijan un precio en lugar de definirlo (Brown, Champ, Bishop & McCollum, 1996).

Cabe destacar que el principal método de los enfoques de preferencia declarada para obtener la DAP es el método de valoración contingente (MVC) que se utiliza para obtener los valores percibidos de los bienes de no mercado (Jaramillo-Villanueva, Vargas-López & Rojas-Juárez, 2018; Katt & Meixner, 2020). El nombre del método hace referencia al hecho de que los valores declarados por los individuos encuestados son contingentes (representan su voluntad) sobre los mercados contruidos o simulados en las encuestas (mercados hipotéticos) (Osorio-Múnera & Correa-Restrepo, 2009). En la valoración contingente, se pretende estimar la probabilidad de respuestas positivas de la variable dependiente que corresponde a la disponibilidad a pagar del escenario de valoración, cuya estimación requiere de un análisis de regresión suponiendo una función de distribución de probabilidad acumulada y su correspondiente modelo de regresión de probabilidad (Osorio-Múnera & Correa-Restrepo, 2009). Si se emplea el supuesto de distribución logística, el modelo de regresión se denomina logit y el método utilizado para estimar el modelo y sus parámetros es el método de máxima verosimilitud (Osorio-Múnera & Correa-Restrepo, 2009).

La metodología de disposición a pagar ha aumentado su uso e implementado en diversos productos. Estudios han demostrado la disposición a pagar positiva por productos alimenticios producidos naturalmente (Marandure et al., 2016), con certificación de sustentabilidad, método de producción, tipo de producto, origen

geográfico (Yang, Hobbs & Natcher, 2020) y provenientes de pequeños productores (Balogh et al., 2016).

2.3. Marco de referencia

2.3.1. El mezcal

“Mezcal” nombre que proviene del nahuatl mexcalli que significa agave horneado, cuyo nombre se aplica a la bebida destilada a partir de jugo de agave fermentado (Aguirre-Dugua & Eguiarte, 2013), y de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana: NOM 070-SCFI-2016 Bebidas alcohólicas-Mezcal-Especificaciones el mezcal se define como “una bebida alcohólica destilada mexicana, 100 % de maguey o agave, obtenida por destilación de jugos fermentados con microorganismos espontáneos o cultivados, extraídos de cabezas maduras de magueyes o agaves cocidos, cosechados en el territorio que incluye la DOM; aroma y sabor derivado de la especie de maguey o agave empleado, así como del proceso de elaboración; diversificando sus cualidades por el tipo de suelo, topografía, clima, agua, productor autorizado, maestro mezcalero, graduación alcohólica, microorganismos, entre otros factores que definen el carácter y características sensoriales producidas por cada Mezcal”. En general, el proceso de elaboración consta de seis etapas: recolección de agave y remoción de hojas, cocción del corazón o tallo de agave, molienda o triturado, fermentación de mosto, destilación y añejamiento (opcional) (Kirchmayr et al., 2017).

2.3.2. Categorías de mezcal

La amplia gama de mezcales se está aglutinando en una sola Norma Oficial Mexicana (NOM 070-SCFI-2016 Bebidas alcohólicas-Mezcal-Especificaciones), que en su nueva versión disminuye la homogenización de la variedad de formas de elaborar esta bebida, al reconocer que existen tres categorías de mezcales: los ancestrales, los artesanales y los que tienen que ser conocidos como mezcales (Hernández-López, 2018). Dicha categorización se basa en el proceso específico utilizado en la cocción de maguey, molienda, fermentación y destilación, las cuales se describen a continuación:

Mezcal: para referirse a la bebida el cocimiento de agave se realiza en hornos de pozo, mampostería o autoclave; la molienda en tahona, molino chileno o egipcio, trapiche, desgarradora, tren de molinos o difusor; la fermentación en recipientes de madera, piletas de mampostería o tanques de acero inoxidable; y la destilación en alambiques, destiladores continuos o columnas de cobre o acero inoxidable (NOM 070-SCFI-2016). Destacando el empleo de instrumentos modernos e innovación de técnicas, que tienen como base una concepción a la optimización (Hernández-López, 2018).

Mezcal artesanal: su elaboración debe cumplir con al menos las siguientes etapas y equipo; el cocimiento de agave se realiza en hornos de pozo o elevados de mampostería; la molienda con mazo, tahona, molino chileno o egipcio, trapiche o desgarradora; la fermentación mediante el empleo de oquedades en piedra, suelo o tronco, piletas de mampostería, recipientes de madera o barro, pieles de animal, cuyo proceso puede incluir la fibra del maguey o agave (bagazo); y la destilación con fuego directo en alambiques de caldera de cobre u olla de barro y montera de barro, madera, cobre o acero inoxidable (NOM 070-SCFI-2016).

Mezcal ancestral: en esta categoría la cocción solo se realiza en hornos de pozo; la molienda con mazo y en tahona o molino chileno; la fermentación implica que las piñas de agave cocidas y molidas entren en contacto con elementos naturales como oquedades en piedra, suelo o tronco, piletas de mampostería, recipientes de madera o barro, pieles de animal, cuyo proceso puede incluir la fibra del maguey; finalmente, la fase de destilación es la principal diferencia de esta categoría dado que el mezcal se obtiene en olla de barro con montera de barro o madera (Hernández-López, 2018; NOM 070-SCFI-2016).

2.3.3. Producción de mezcal y su denominación de origen

De acuerdo al Consejo Regulador del Mezcal (2020) la producción de mezcal ha tenido un crecimiento significativo pasando de 980,375 L a 7,145,039 L durante el periodo 2011 a 2019. Producto que cuenta con Denominación de Origen que

incluye los estados de Oaxaca, Puebla, Durango, Zacatecas, Guerrero, San Luis Potosí, Michoacán, Guanajuato, Tamaulipas, Estado de México, Aguascalientes y Morelos, estos tres últimos incluidos en 2018 (CRM, 2020; DOF, 2018a, 2018b, 2018c). Oaxaca es el estado con la mayor producción de mezcal con más del 90 % (Figura 2) y con muchas zonas mezcaleras localizadas en los distritos de Miahuatlán, Sola de Vega, Ejutla, Tlacolula, Ocotlán, Tlaxiaco, Nochixtlán, Teotitlán, entre otros (CRM, 2020; Pérez, 2007); dentro de estos distritos se encuentran los municipios de Santa María Ixcatlán (17° 51' 09" N, 97° 11' 33" O, 1885 msnm) y Santa Catarina Minas (16° 46' 41" N, 96° 36' 58" O, 1562 msnm), zonas productoras de mezcal ancestral del estado de Oaxaca.

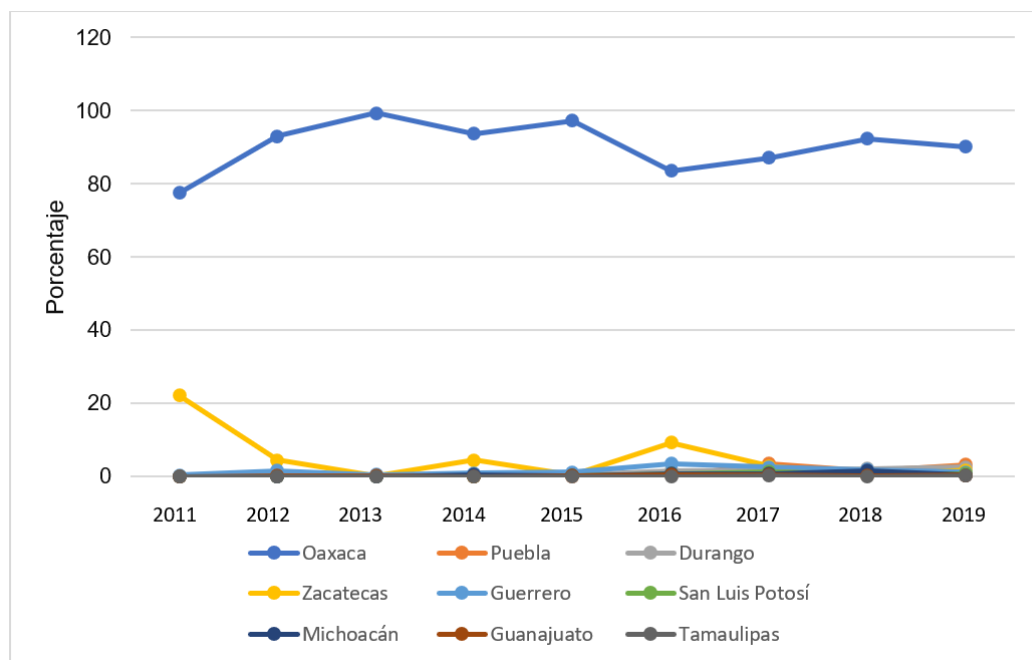


Figura 2. Distribución porcentual de la producción de mezcal por estados (CRM, 2020).

En la Figura 3 se aprecian las especies principales destinadas a la producción de mezcal, siendo el Maguey espadín (*Agave angustifolia*) comúnmente el más utilizada, seguido de Maguey tobalá (*Agave potatorum*) y Maguey cenizo (*Agave durangensis*).

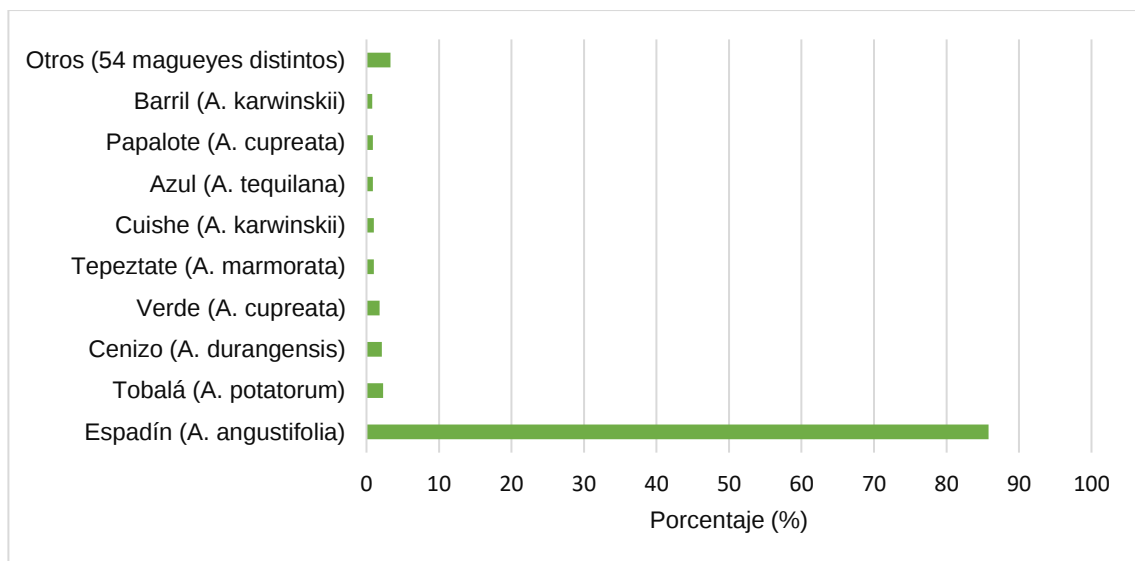


Figura 3. Distribución porcentual de la producción de Mezcal por especie de Maguey (CRM, 2020).

Respecto a la producción por categoría de mezcal se tiene una mayor producción de mezcal artesanal con el 87 %, seguido de mezcal con un 12 % y mezcal ancestral con 1 % (CRM, 2020). El mezcal blanco o joven, es decir, mezcal incoloro y traslucido que no es sujeto a ningún tipo de proceso posterior (por ejemplo, añejamiento o adición de ingredientes para adicionar sabores) se tiene un 73.3 % de envasado para mercado nacional (CRM, 2020; NOM 070-SCFI-2016).

2.4. Literatura citada

- Adams, J., Williams, A., Lancaster, B., & Foley, M. (2007). Advantages and uses of check-all-that-apply response compared to traditional scaling of attributes for salty snacks. *In 7th Pangborn Sensory Science Symposium. Minneapolis, USA, 12-16 August 2007.*
- Aguirre-Dugua, X., & Eguiarte, L. E. (2013). Genetic diversity, conservation and sustainable use of wild *Agave cupreata* and *Agave potatorum* extracted for mezcal production in Mexico. *Journal of Arid Environments*, 90, 36-44. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2012.10.018>
- Allen, M. W. (2000). The attribute-mediation and product meaning approaches to the influences of human values on consumer choices. *Advances in psychology research*, 1, 31-76.

- Allen, M. W. (2001). A practical method for uncovering the direct and indirect relationships between human values and consumer purchases. *Journal of Consumer Marketing*, 18(2), 102-120. <https://doi.org/10.1108/07363760110385983>
- Allen, M. W., & Ng, S. H. (1999). The direct and indirect influences of human values on product ownership. *Journal of Economic Psychology*, 20(1), 5-39. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0167-4870\(98\)00041-5](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0167-4870(98)00041-5)
- Antonelli, G., & Viganò, E. (2018). Global Challenges in Traditional Food Production and Consumption. In A. Cavicchi & C. Santini (Eds.), *Case Studies in the Traditional Food Sector* (pp. 25-46). Woodhead Publishing. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-08-101007-5.00003-8>
- Ares, G., Antúnez, L., Bruzzone, F., Vidal, L., Giménez, A., Pineau, B., Beresford, M. K., Jin, D., Paisley, A. G., Chheang, S. L., Roigard, C. M., & Jaeger, S. R. (2015). Comparison of sensory product profiles generated by trained assessors and consumers using CATA questions: Four case studies with complex and/or similar samples. *Food Quality and Preference*, 45, 75-86. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.05.007>
- Ares, G., Barreiro, C., Deliza, R., Giménez, A., & Gámbaro, A. (2010). Application of a check-all-that-apply question to the development of chocolate milk desserts. *Journal of Sensory Studies*, 25, 67–86.
- Ares, G., Dauber, C., Fernández, E., Giménez, A., & Varela, P. (2014). Penalty analysis based on CATA questions to identify drivers of liking and directions for product reformulation. *Food Quality and Preference*, 32, 65-76. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2013.05.014>
- Askegaard, S., & Madsen, T. K. (1998). The local and the global: exploring traits of homogeneity and heterogeneity in European food cultures. *International Business Review*, 7(6), 549-568. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0969-5931\(98\)00028-6](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0969-5931(98)00028-6)
- Bakar, A., Lee, R., & Rungie, C. (2013). The effects of religious symbols in product packaging on Muslim consumer responses. *Australasian Marketing Journal (AMJ)*, 21(3), 198-204. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ausmj.2013.07.002>
- Balogh, P., Békési, D., Gorton, M., Popp, J., & Lengyel, P. (2016). Consumer willingness to pay for traditional food products. *Food Policy*, 61, 176-184. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2016.03.005>
- Barrera-Rodríguez, A. I., Cuevas-Reyes, V., & Espejel-García, A. (2019). Factores de valoración en consumidores de mezcal en Oaxaca. *Estudios sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*, 29(54). http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2395-91692019000200109&nrm=iso

- Benn, S. M., & Peppard, T. L. (1996). Characterization of Tequila Flavor by Instrumental and Sensory Analysis. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 44(2), 557-566. <https://doi.org/10.1021/jf9504172>
- Bertozzi, L. (1998). Tipicidad alimentaria y dieta mediterranea. El color de la alimentacion mediterranea: Elementos sensoriales y culturales de la nutricion. Icaria, Barcelona, 15-41.
- Botonaki, A., & Mattas, K. (2010). Revealing the values behind convenience food consumption. *Appetite*, 55(3), 629-638. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.appet.2010.09.017>
- Breidert, C., Hahsler, M., & Reutterer, T. (2006). A review of methods for measuring willingness-to-pay. *Innovative Marketing*, 2(4), 8-32.
- Brown, T. C., Champ, P. A., Bishop, R. C., & McCollum, D. W. (1996). Which Response Format Reveals the Truth about Donations to a Public Good? *Land Economics*, 72(2), 152-166. <https://doi.org/https://doi.org/10.2307/3146963>
- Caldeira, I., Pereira, R., Clímaco, M. C., Belchior, A. P., & Bruno de Sousa, R. (2004). Improved method for extraction of aroma compounds in aged brandies and aqueous alcoholic wood extracts using ultrasound. *Analytica Chimica Acta*, 513(1), 125-134. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aca.2003.10.011>
- Carbone, A., Caswell, J., Galli, F., & Sorrentino, A. (2014). The Performance of Protected Designations of Origin: An Ex Post Multi-Criteria Assessment of the Italian Cheese and Olive Oil Sectors. *Journal of Agricultural & Food Industrial Organization*, 12(1), 121-140. <https://doi.org/doi:10.1515/jafio-2013-0017>
- Cayot, N. (2007). Sensory quality of traditional foods. *Food Chemistry*, 101(1), 154-162. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.01.012>
- Christoph, N., & Bauer-Christoph, C. (2007). Flavour of Spirit Drinks: Raw Materials, Fermentation, Distillation, and Ageing. In R. G. Berger (Ed.), *Flavours and Fragrances*. Springer, Berlin, Heidelberg. (pp. 219-239). https://doi.org/10.1007/978-3-540-49339-6_10
- Clawson, C. J., & Vinson, D. E. (1978). Human values: A historical and interdisciplinary analysis. *Advances in Consumer Research*, 5(1), 396–402.
- Consejo Regulador del Mezcal (CRM). (2020). Informe estadístico 2020.
- Dairou, V., & Sieffermann, J.-M. (2002). A Comparison of 14 Jams Characterized by Conventional Profile and a Quick Original Method, the Flash Profile. *Journal of Food Science*, 67(2), 826-834. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2002.tb10685.x>
- De Andrade, J. C., De Aguiar Sobral, L., Ares, G., & Deliza, R. (2016). Understanding consumers' perception of lamb meat using free word

- association. *Meat Science*, 117, 68-74.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.02.039>
- De Boer, J., Hoogland, C. T., & Boersema, J. J. (2007). Towards more sustainable food choices: Value priorities and motivational orientations. *Food Quality and Preference*, 18(7), 985-996.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2007.04.002>
- De León-Rodríguez, A., González-Hernández, L., Barba de la Rosa, A. P., Escalante-Minakata, P., & López, M. G. (2006). Characterization of Volatile Compounds of Mezcal, an Ethnic Alcoholic Beverage Obtained from Agave salmiana. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(4), 1337-1341.
<https://doi.org/10.1021/jf052154+>
- Delarue, J., & Sieffermann, J.-M. (2004). Sensory mapping using Flash profile. Comparison with a conventional descriptive method for the evaluation of the flavour of fruit dairy products. *Food Quality and Preference*, 15(4), 383-392. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0950-3293\(03\)00085-5](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0950-3293(03)00085-5)
- Díaz-Montaño, D. M., Délia, M.-L., Estarrón-Espinosa, M., & Strehaiano, P. (2008). Fermentative capability and aroma compound production by yeast strains isolated from Agave tequilana Weber juice. *Enzyme and Microbial Technology*, 42(7), 608-616.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.enzmictec.2007.12.007>
- Díaz-Plaza, E. M., Reyero, J. R., Pardo, F., & Salinas, M. R. (2002). Comparison of wine aromas with different tannic content aged in French oak barrels. *Analytica Chimica Acta*, 458(1), 139-145.
[https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0003-2670\(01\)01530-6](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0003-2670(01)01530-6)
- DOF. (2018a). Resolución por la que se modifica la declaración general de protección de la denominación de origen mezcal. Aguascalientes. <http://dof.gob.mx/notadetalle.php?codigo=5534192&fecha=08/08/2018>
- DOF. (2018c). Resolución por la que se modifica la declaración general de protección de la denominación de origen mezcal. Morelos. <https://www.dof.gob.mx/notadetalle.php?codigo=5534294&fecha=09/08/2018>
- Domingues, G. B., Parra, B. D., Giacometti, C. F., & Lúcia, G. M. (2019). Lactobacillus rhamnosus GG improves the sensorial profile of Camembert-type cheese: An approach through flash-profile and CATA. *LWT*, 107, 72-78. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.02.077>
- Dooley, L., Lee, Y. S., & Meullenet, J. F. (2010). The application of check-all-that-apply (CATA) consumer profiling to preference mapping of vanilla ice cream and its comparison to classical external preference mapping. *Food Quality and Preference*, 21(4), 394-401.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2009.10.002>
- Elliot, R. (1994). Exploring the symbolic meaning of brands. *British Journal of Management*, 5, 13-19.

- Escalante-Minakata, P., Blaschek, H. P., Barba de la Rosa, A. P., Santos, L., & De León-Rodríguez, A. (2008). Identification of yeast and bacteria involved in the mezcal fermentation of *Agave salmiana*. *Lett Appl Microbiol*, 46(6), 626-630. <https://doi.org/10.1111/j.1472-765X.2008.02359.x>
- EuroFIR. (2007). FOOD-CT-2005-513944. EU 6th Framework Food Quality and Safety Programme. Disponible en: <http://www.eurofir.net>.
- Fishbein, M. (1976). Readings in attitude theory and measurement. In. I. M. Fishbein (Ed.) (pp. 389–400). New York: John Wiley & Sons.
- Galli, F. (2018). Chapter 1 - Traditional Food: Definitions and Nuances. In A. Cavicchi & C. Santini (Eds.), *Case Studies in the Traditional Food Sector* (pp. 3-24). Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-101007-5.00002-6>
- Gambaro, A. (2018). Projective techniques to study consumer perception of food. *Current Opinion in Food Science*, 21, 46-50. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2018.05.004>
- Gaytán, M. S. (2018). The perils of protection and the promise of authenticity: Tequila, mezcal, and the case of NOM 186. *Journal of Rural Studies*, 58, 103-111. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2017.12.017>
- Gower, J. C. (1975). Generalized procrustes analysis. *Psychometrika*, 40(1), 33-51. <https://doi.org/10.1007/BF02291478>
- Grunert, K. G., Bredahl, L., & Brunsø, K. (2004). Consumer perception of meat quality and implications for product development in the meat sector—a review. *Meat Science*, 66(2), 259-272. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(03\)00130-X](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(03)00130-X)
- Guerrero, L., Claret, A., Verbeke, W., Enderli, G., Zakowska-Biemans, S., Vanhonacker, F., Issanchou, S., Sajdakowska, M., Granli, B. S., Scalvedi, L., Contel, M., & Hersleth, M. (2010). Perception of traditional food products in six European regions using free word association. *Food Quality and Preference*, 21(2), 225-233. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2009.06.003>
- Guerrero, L., Guàrdia, M. D., Xicola, J., Verbeke, W., Vanhonacker, F., Zakowska-Biemans, S., Sajdakowska, M., Sulmont-Rossé, C., Issanchou, S., Contel, M., Scalvedi, M. L., Granli, B. S., & Hersleth, M. (2009). Consumer-driven definition of traditional food products and innovation in traditional foods. A qualitative cross-cultural study. *Appetite*, 52(2), 345-354. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2008.11.008>
- Gutman, J. (1982). A Means-End Chain Model Based on Consumer Categorization Processes. *Journal of Marketing*, 46(2), 60-72. <https://doi.org/10.1177/002224298204600207>
- Henry, W. A. (1976). Cultural Values do Correlate with Consumer Behavior. *Journal of Marketing Research*, 13(2), 121-127. <https://doi.org/10.1177/002224377601300201>

- Hernández-López, J. (2018). El mezcal como patrimonio social: de indicaciones geográficas genéricas a denominaciones de origen regionales. *Em Questão*, 24(2), 404-433. <https://doi.org/10.19132/1808-5245242.404-433>
- Hirschman, E. (1981). Comprehending Symbolic Consumption: Three Theoretical Issues. In. E. Hirschman and M. Holbrook (eds), *Symbolic Consumer Behavior*, pp. 4-6, Association for Consumer Research, New York.
- Hirschman, E. (1986). The creation of product symbolism. In. R. J. Lutz, U.T. Provo (Ed.) *Advances in Consumer Research*, 13, 327-331.1 Duluth, MN.USA. Association for Consumer Research.
- Jaramillo-Villanueva, J. L., Vargas-López, S., & Rojas-Juárez, L. A. (2018). Valoración contingente y disponibilidad a pagar por atributos intangibles en carne de bovino. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 9, 14-31. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242018000100014&nrm=iso
- Jordana, J. (2000). Traditional foods: challenges facing the European food industry. *Food Research International*, 33(3), 147-152. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0963-9969\(00\)00028-4](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0963-9969(00)00028-4)
- Josling, T. (2006). The war on terroir: geographical indications as a transatlantic trade conflict. *Journal of Agricultural Economics* 57(3), 337-363.
- Kamakura, W. A., & Novak, T. P. (1992). Value-System Segmentation: Exploring the Meaning of LOV. *Journal of Consumer Research*, 19(1), 119-132. <https://doi.org/10.1086/209291>
- Katt, F., & Meixner, O. (2020). A systematic review of drivers influencing consumer willingness to pay for organic food. *Trends in Food Science & Technology*, 100, 374-388. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.04.029>
- Kirchmayr, M. R., Segura-García, L. E., Lappe-Oliveras, P., Moreno-Terrazas, R., De la Rosa, M., & Gschaedler Mathis, A. (2017). Impact of environmental conditions and process modifications on microbial diversity, fermentation efficiency and chemical profile during the fermentation of Mezcal in Oaxaca. *LWT - Food Science and Technology*, 79, 160-169. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lwt.2016.12.052>
- Kotseridis, Y., & Baumes, R. (2000). Identification of Impact Odorants in Bordeaux Red Grape Juice, in the Commercial Yeast Used for Its Fermentation, and in the Produced Wine. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48(2), 400-406. <https://doi.org/10.1021/jf990565i>
- Kühne, B., Vanhonacker, F., Gellynck, X., & Verbeke, W. (2010). Innovation in traditional food products in Europe: Do sector innovation activities match consumers' acceptance? *Food Quality and Preference*, 21(6), 629-638. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.03.013>
- Lachenmeier, D. W., Sohnius, E.-M., Attig, R., & López, M. G. (2006). Quantification of Selected Volatile Constituents and Anions in Mexican

- Agave Spirits (Tequila, Mezcal, Sotol, Bacanora). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(11), 3911-3915. <https://doi.org/10.1021/jf060094h>
- Lages, L. F., & Fernandes, J. C. (2005). The SERPVAL scale: a multi-item instrument for measuring service personal values. *Journal of Business Research*, 58(11), 1562-1572. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2004.10.001>
- Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). *Sensory evaluation of food : principles and practices*. New York. Springer. <http://site.ebrary.com/id/10421269>
- Le Gall-Ely, M. (2009). Definition, Measurement and Determinants of the Consumer's Willingness to Pay: A Critical Synthesis and Avenues for Further Research. *Recherche et Applications en Marketing (English Edition)*, 24(2), 91-112. <https://doi.org/10.1177/205157070902400205>
- Ligas, M. (2000). People, products, and pursuits: Exploring the relationship between consumer goals and product meanings. *Psychology and Marketing*, 17(11), 983-1003.
- Lindberg, E., Gärling, T., & Montgomery, H. (1989). Belief-value structures as determinants of consumer behaviour: A study of housing preferences and choices. *Journal of Consumer Policy*, 12(2), 119-137. <https://doi.org/10.1007/BF00412067>
- Liu, J., Arneborg, N., Toldam-Andersen, T. B., Petersen, M. A., & Bredie, W. L. (2017). Effect of sequential fermentations and grape cultivars on volatile compounds and sensory profiles of Danish wines. *J Sci Food Agric*, 97(11), 3594-3602. <https://doi.org/10.1002/jsfa.8218>
- Liu, J., Bredie, W. L. P., Sherman, E., Harbertson, J. F., & Heymann, H. (2018). Comparison of rapid descriptive sensory methodologies: Free-Choice Profiling, Flash Profile and modified Flash Profile. *Food Research International*, 106, 892-900. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.01.062>
- Lorido, L., Estévez, M., & Ventanas, S. (2018). Fast and dynamic descriptive techniques (Flash Profile, Time-intensity and Temporal Dominance of Sensations) for sensory characterization of dry-cured loins. *Meat Science*, 145, 154-162. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.06.028>
- Loviso, C. L., & Libkind, D. (2019). Síntesis y regulación de los compuestos del aroma y sabor derivados de la levadura en la cerveza: alcoholes superiores. *Revista Argentina de Microbiología*, 51(4), 386-397. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ram.2018.08.006>
- Mamede, M. E. d. O., & Benassi, M. d. T. (2016). Efficiency assessment of Flash Profiling and Ranking Descriptive Analysis: a comparative study with star fruit-powdered flavored drink. *Food Science and Technology*, 36(2), 195-203. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612016000200195&nrm=iso

- Marandure, T., Mapiye, C., Makombe, G., Nengovhela, B., Strydom, P., Muchenje, V., & Dzama, K. (2016). Beef traders' and consumers' perceptions on the development of a natural pasture-fed beef brand by smallholder cattle producers in South Africa. *African Journal of Range & Forage Science*, 33(3), 207-214. <https://doi.org/10.2989/10220119.2016.1235616>
- McDonagh, D., Bruseberg, A., & Haslam, C. (2002). Visual product evaluation: exploring users' emotional relationships with products. *Applied Ergonomics*, 33(3), 231-240. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(02\)00008-X](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(02)00008-X)
- Ministero Agricultura. (1999). Decreto Legislativo 30 Aprile 1998 n. 173. Decreto Ministero Agricultura 8 settembre 1999 n. 350.
- Molina-Guerrero, J. A., Botello-Álvarez, J. E., Estrada-Baltazar, A., Navarrete-Bolaños, J. L., Jiménez-Islas, H., Cárdenas-Manríquez, M., & Rico-Martínez, R. (2007). Compuestos volátiles en el mezcal. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 6(1), 41-50.
- Muhammad, S., Fathelrahman, E., & Ullah, R. U. T. (2015). Factors Affecting Consumers' Willingness to Pay for Certified Organic Food Products in United Arab Emirates *Journal of Food Distribution Research*, 46(1), 37-45.
- NOM-070-SCFI-2016. (23 de Febrero de 2017). NORMA Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-2016, Bebidas alcohólicas-Mezcal-Especificaciones. *Diario Oficial de la Federación*, México, D.F.
- Olson, J. M., & Zanna, M. P. (1993). Attitudes and Attitude Change. *Annual Review of Psychology*, 44(1), 117-154. <https://doi.org/10.1146/annurev.ps.44.020193.001001>
- Osorio-Múnera, J. D., & Correa-Restrepo, F. J. (2009). Un análisis de la aplicación empírica del método de valoración contingente. *Semestre Económico*, 12(25), 11-30.
- Parente, M. E., Manzoni, A. V., & Ares, G. (2011). External preference mapping of commercial antiaging creams based on consumers' responses to a check-all-that-apply question. *Journal of Sensory Studies*, 26, 158–166.
- Peña-Alvarez, A., Díaz, L., Medina, A., Labastida, C., Capella, S., & Vera, L. E. (2004). Characterization of three Agave species by gas chromatography and solid-phase microextraction–gas chromatography–mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*, 1027(1), 131-136. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chroma.2003.10.082](https://doi.org/10.1016/j.chroma.2003.10.082)
- Pérez, C. (2007). Mezcales tradicionales de los pueblos de México, herencia cultural y biodiversidad. *Ciencias*, 87, 54-60.
- Pieniak, Z., Verbeke, W., Vanhonacker, F., Guerrero, L., & Hersleth, M. (2009). Association between traditional food consumption and motives for food choice in six European countries. *Appetite*, 53(1), 101-108. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.appet.2009.05.019](https://doi.org/10.1016/j.appet.2009.05.019)

- Pinal, L., Cedeño, M., Gutiérrez, H., & Alvarez-Jacobs, J. (1997). Fermentation parameters influencing higher alcohol production in the tequila process. *Biotechnology Letters*, 19(1), 45-47. <https://doi.org/10.1023/A:1018362919846>
- Prado-Jaramillo, N., Estarrón-Espinosa, M., Escalona-Buendía, H., Cosío-Ramírez, R., & Martín-del-Campo, S. T. (2015). Volatile compounds generation during different stages of the Tequila production process. A preliminary study. *LWT - Food Science and Technology*, 61(2), 471-483. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.11.042>
- Ramírez-Rivera, E. d. J., Ramón-Canul, L. G., Díaz-Rivera, P., JuárezBarrientos, J. M., Herman-Lara, E., Prinyawiwatkul, W., & HerreraCorredor, J. A. (2017). Sensory profiles of artisan goat cheeses as influenced by the cultural context and the type of panel. *International Journal of Food Science and Technology* 52(8), 1789–1800. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/ijfs.13452>
- Richins, M. L. (1994). Valuing Things: The Public and Private Meanings of Possessions. *Journal of Consumer Research*, 21(3), 504-521. <https://doi.org/10.1086/209414>
- Roascio-Albistur, A., Gámbaro, A., & Ivankovich, C. (2019). Consumers' perception of olive oil-based dressings evaluated by complementary techniques: Focus group and word association. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 18, 100176. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2019.100176>
- Rocha, S. I. M., Rodrigues, F., Coutinho, P., Delgadillo, I., & Coimbra, M. A. (2004). Volatile composition of Baga red wine: Assessment of the identification of the would-be impact odourants. *Analytica Chimica Acta*, 513(1), 257-262. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aca.2003.10.009>
- Roininen, K., Arvola, A., & Lähteenmäki, L. (2006). Exploring consumers' perceptions of local food with two different qualitative techniques: Laddering and word association. *Food Quality and Preference*, 17(1), 20-30. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2005.04.012>
- Romano, P., Fiore, C., Paraggio, M., Caruso, M., & Capece, A. (2003). Function of yeast species and strains in wine flavour. *International Journal of Food Microbiology*, 86(1), 169-180. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0168-1605\(03\)00290-3](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0168-1605(03)00290-3)
- Rosenberg, M. J. (1956). Cognitive structure and attitudinal affect. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 53(3), 367-372. <https://doi.org/10.1037/h0044579>
- Sánchez-Arreguin, J. A. (2004). *Estudio de la Destilación de Mostos Fermentados para la elaboración de Mezcal*. Tesis de Maestría en Ciencias. Instituto Tecnológico de Celaya. México

- Schwartz, S. (1994). Are there universal aspects in the structure and contents of human values? *Journal of Social Issues*, 50(4), 19-46.
- Schwartz, S. (2012). An Overview of the Schwartz Theory of Basic Values. *Online Readings in Psychology and Culture*, 2(1), 1-20. <https://doi.org/10.9707/2307-0919.1116>
- Schwartz, S. H. (1992). Universals in the Content and Structure of Values: Theoretical Advances and Empirical Tests in 20 Countries. In M. P. Zanna (Ed.), *Advances in Experimental Social Psychology* (Vol. 25, pp. 1-65). Academic Press. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0065-2601\(08\)60281-6](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(08)60281-6)
- Scott, J. E., & Lamont, L. M. (1973). Relating consumer values to consumer behavior: A model and method for investigation. In Greer, T.W., *Increasing Marketing Productivity*. Chicago, IL: American Marketing Association.
- Smyth, J. D., Dillman, D. A., Christian, L. M., & Stern, M. J. (2006). Comparing Check-All and Forced-Choice Question Formats in Web Surveys. *Public Opinion Quarterly*, 70(1), 66-77. <https://doi.org/10.1093/poq/nfj007>
- Spranger, M. I., Clímaco, M. C., Sun, B., Eiriz, N., Fortunato, C., Nunes, A., Leandro, M. C., Avelar, M. L. s., & Belchior, A. P. (2004). Differentiation of red winemaking technologies by phenolic and volatile composition. *Analytica Chimica Acta*, 513(1), 151-161. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aca.2004.01.023](https://doi.org/10.1016/j.aca.2004.01.023)
- Szalay, L. B., & Deese, J. (1978). *Subjective meaning and culture : an assessment through word associations*. L. Erlbaum Associates ; Distributed by the Halsted Press Division, Wiley.
- Tarea, S., Civelier, G., & Sieffermann, J. M. (2007). Sensory evaluation of the texture of 49 commercial appel and pear purees. *Journal of Food Quality*, 30, 1121-1131.
- Thomson, D. M. H., Crocker, C., & Marketo, C. G. (2010). Linking sensory characteristics to emotions: An example using dark chocolate. *Food Quality and Preference*, 21(8), 1117-1125. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.04.011](https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.04.011)
- Tomic, O., Berget, I., & Næs, T. (2015). A comparison of generalised procrustes analysis and multiple factor analysis for projective mapping data. *Food Quality and Preference*, 43, 34-46. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.02.004](https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.02.004)
- Torres-Salas, V., Hernández-Montes, A., Pablo-Cano, M., Jáuregui-García, C. Z., Peralta-Aparicio, C., & Espejel-García, A. (2020). Comunalidades de significados para quesos tradicionales mexicanos: queso de Zacazonapan, Quesillo y queso de Poro. *Acta universitaria*, 30, e2875. [https://doi.org/https://doi.org/10.15174/au.2020.2875](https://doi.org/10.15174/au.2020.2875)

- Trichopoulou, A., Soukara, S., & Vasilopoulou, E. (2007). Traditional foods: a science and society perspective. *Trends in Food Science & Technology*, 18(8), 420-427. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tifs.2007.03.007>
- Trubek, A. (2008). *The Taste of Place: a Cultural Journey into Terroir*. University of California Press, Berkeley.
- Union European. (2006). Council Regulation (EC) No 509/2006 of 20 March 2006 on agricultural products and foodstuffs as traditional specialities guaranteed. Off J Eur Union L 93/1.
- Vanhonacker, F., Kühne, B., Gellynck, X., Guerrero, L., Hersleth, M., & Verbeke, W. (2013). Innovations in traditional foods: Impact on perceived traditional character and consumer acceptance. *Food Research International*, 54(2), 1828-1835. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodres.2013.10.027>
- Varela, P., & Ares, G. (2012). Sensory profiling, the blurred line between sensory and consumer science. A review of novel methods for product characterization. *Food Research International*, 48(2), 893-908. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodres.2012.06.037>
- Veinand, B., Godefroy, C., Adam, C., & Delarue, J. (2011). Highlight of important product characteristics for consumers. Comparison of three sensory descriptive methods performed by consumers. *Food Quality and Preference*, 22(5), 474-485. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2011.02.011>
- Vera-Guzmán, A. M., Santiago-García, P. A., & López, M. G. (2009). Compuestos volátiles aromáticos generados durante la elaboración de mezcal de Agave angustifolia y Agave potatorum. *Revista fitotecnica mexicana*, 32(4), 273-279. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802009000400005&nrm=iso
- Verbeke, W., Guerrero, L., Almlí, V. L., Vanhonacker, F., & Hersleth, M. (2016). European Consumers' Definition and Perception of Traditional Foods. In K. Kristbergsson & J. Oliveira (Eds.), *Traditional Foods: General and Consumer Aspects* (pp. 3-16). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7648-2_1
- Verissimo, C. M., Morais, S. D., Lima, L. L. D., Pereira, G. E., & Maciel, M. I. S. (2020). A short training as an enhancer of sensory ability: The case of red wine consumers [Article; Early Access]. *Journal of Sensory Studies*, 10, Article e12629. <https://doi.org/10.1111/joss.12629>
- Vidal, L., Tárrega, A., Antúnez, L., Ares, G., & Jaeger, S. R. (2015). Comparison of Correspondence Analysis based on Hellinger and chi-square distances to obtain sensory spaces from check-all-that-apply (CATA) questions. *Food Quality and Preference*, 43, 106-112. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.03.003>

- Vinson, D. E., Scott, J. E., & Lamont, L. M. (1977). The Role of Personal Values in Marketing and Consumer Behavior. *Journal of Marketing*, 41(2), 44-50. <https://doi.org/10.1177/002224297704100215>
- Wang, C. L., & Lin, X. (2009). Migration of Chinese Consumption Values: Traditions, Modernization, and Cultural Renaissance. *Journal of Business Ethics*, 88(3), 399-409. <https://doi.org/10.1007/s10551-009-0308-5>
- Wibisono, A., Wisesa, H. A., Rahmadhani, Z. P., Fahira, P. K., Mursanto, P., & Jatmiko, W. (2020). Traditional food knowledge of Indonesia: a new high-quality food dataset and automatic recognition system. *Journal of Big Data*, 7(1), 69. <https://doi.org/10.1186/s40537-020-00342-5>
- Yang, Y., Hobbs, J. E., & Natcher, D. C. (2020). Assessing consumer willingness to pay for Arctic food products. *Food Policy*, 92, 101846. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2020.101846>
- Zander, K., & Hamm, U. (2010). Consumer preferences for additional ethical attributes of organic food. *Food Quality and Preference*, 21(5), 495-503. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.01.006>

3. LEGISLACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE MEZCAL ANCESTRAL

3.1. Resumen

La producción de mezcal ancestral en el medio rural representa una de las actividades más importantes en las comunidades de México, porque forma parte de su biodiversidad, cultura, tradiciones, costumbres e ingresos, y actualmente la producción de mezcal ha tenido un auge significativo. El objetivo de esta investigación fue caracterizar el proceso de producción de mezcal ancestral en Santa María Ixcatlán, Oaxaca y explorar el cumplimiento de la normatividad vigente. Mediante un muestreo no probabilístico de bola de nieve se seleccionaron 10 maestros mezcaleros a quienes se les aplicó una encuesta estructurada. La encuesta se integró de cuatro apartados: 1) características de la unidad de producción; 2) producción y comercialización; 3) fases que integran el proceso de producción de mezcal ancestral; y 4) cumplimiento de lineamientos de la normatividad vigente. El estudio mostró que los maestros mezcaleros tienen en promedio 24 años de experiencia en la producción de mezcal ancestral. El 100 % de los maestros mezcaleros utilizan agave silvestre (Tobalá) y solo el 20 % utiliza agave cultivado (Espadín). La mano de obra está compuesta principalmente de tipo familiar (90%). La producción de mezcal ancestral en promedio es de 92 L al mes y su venta es directamente al consumidor y local. El proceso de producción de mezcal ancestral en Santa María Ixcatlán consiste en el corte, traslado de piñas, cocción, molienda, fermentación, destilación 1 y 2, venencia y envasado. El proceso ancestral y derivado de ello las características sensoriales del mezcal, demanda estrategias para mantener su producción de forma ancestral, así como estrategias de diferenciación respecto a otros tipos de mezcal. Se identificó un bajo cumplimiento de la NOM 070-SCFI-2016, a pesar de ello, se reconoce la aprobación por los maestros mezcaleros dado que su conocimiento empírico es altamente valorado en el contexto del mezcal.

Palabras clave: mezcal ancestral, maestro mezcalero, agave silvestre, normatividad vigente.

CURRENT REGULATIONS AND CHARACTERIZATION OF THE ANCESTRAL MEZCAL PRODUCTION PROCESS

Abstract

The production of ancestral mezcal in rural areas represents one of the most important activities in Mexican communities, because it is part of their biodiversity, culture, traditions, customs and income, and currently mezcal production has experienced a significant boom. The objective of this research was to characterize the production process of ancestral mezcal in Santa María Ixcatlán, Oaxaca, and to explore compliance with current regulations. By means of a non-probabilistic snowball sampling, 10 mezcal masters were selected and a structured survey was applied to them. The survey consisted of four sections: 1) characteristics of the production unit; 2) production and commercialization; 3) phases that make up the ancestral mezcal production process; and 4) compliance with current regulations. The study showed that the mezcal masters have an average of 24 years of experience in the production of ancestral mezcal. 100% of the master mezcaleros use wild agave (Tobalá) and only 20% use cultivated agave (Espadín). The labor force is mainly family-based (90%). Production of ancestral mezcal averages 92 L per month and is sold directly to consumers and locally. The ancestral mezcal production process in Santa María Ixcatlán consists of cutting, transferring pineapples, cooking, milling, fermentation, distillation 1 and 2, venison, and bottling. The ancestral process and therefore the sensory characteristics of mezcal require strategies to maintain its ancestral production, as well as strategies to differentiate it from other types of mezcal. Low compliance with NOM 070-SCFI-2016 was identified, despite this, the approval by mezcal masters is recognized given that their empirical knowledge is highly valued in the context of mezcal.

Key words: ancestral mezcal, master mezcal maker, wild agave, current regulations

3.2. Introducción

“Mezcal” nombre que proviene del nahuatl *mexcalli* que significa agave horneado, cuyo nombre se aplica a la bebida destilada a partir de jugo de agave fermentado Aguirre-Dugua and Eguiarte (2013). Actualmente la producción de mezcal en México ha tenido un auge significativo, este producto cuenta con Denominación de Origen que incluye los estados de Oaxaca, Puebla, Durango, Zacatecas, Guerrero, San Luis Potosí, Michoacán, Guanajuato, Tamaulipas, Estado de México, Aguascalientes y Morelos, estos tres últimos incluidos en 2018 (CRM, 2020; DOF, 2018a, 2018b, 2018c). Oaxaca es el estado con la mayor producción de mezcal con más del 90 % y con diversas regiones mezcaleras localizadas en los distritos de Miahuatlán, Sola de Vega, Ejutla, Tlacolula, Ocotlán, Tlaxiaco, Nochixtlán, Teotitlán, entre otros. En estas zonas mezcaleras se tienen palenques (fábricas de mezcal) y a cargo de estas unidades se tiene uno o varios productores de mezcal o maestro mezcalero (CRM, 2020; Pérez, 2007).

El mezcal se encuentra regulado por la Norma Oficial Mexicana: NOM 070-SCFI-2016 Bebidas alcohólicas-Mezcal-Especificaciones, y con base a esta, se define como “una bebida alcohólica destilada mexicana, 100 % de maguey o agave, obtenida por destilación de jugos fermentados con microorganismos espontáneos o cultivados, extraídos de cabezas maduras de magueyes o agaves cocidos, cosechados en el territorio que incluye la DOM”. Existen tres categorías de mezcal cuya diferencia se basa en el equipo y materiales utilizados en la cocción del maguey, molienda, fermentación y destilación; estas categorías son mezcal (industrial), mezcal artesanal y mezcal ancestral (NOM 070-SCFI-2016). El mezcal ancestral se caracteriza principalmente por el uso de pieles de animal durante la fase de fermentación y en la fase de destilación por el uso de ollas y monteras de barro (NOM 070-SCFI-2016), además es una bebida espirituosa identitaria de sociedades campesinas, elaborada con un alto porcentaje de agaves silvestres (Hernández-López, 2018).

La agroindustria del mezcal se constituye por los productores de agave, productores de mezcal, comercializadores de mezcal y consumidores de mezcal

(clientes) (Espejel-García et al., 2019), siendo el maestro mezcalero uno de los miembros más importantes para la producción de la bebida espirituosa, de manera que, las cualidades del mezcal se asocian a la técnica y saberes del maestro, así como de la región y agave utilizado (Hernández-López, 2018).

Derivado de la importancia que ha tenido el mezcal en los últimos años, asociado a la producción, importancia económica, cultural e identidad, se han realizado diversos estudios; por ejemplo, la caracterización de la producción de maguey en el Distrito de Miahuatlán, Oaxaca (Cuevas-Reyes et al., 2019); innovación en la cadena agroindustrial de mezcal en tres municipios en Oaxaca, México (Espejel-García et al., 2019); factores de valoración en consumidores de mezcal en Oaxaca (Barrera-Rodríguez et al., 2019); tipología de las unidades de producción de mezcal artesanal del distrito de Tlacolula, Oaxaca (Jaramillo-Villanueva et al., 2018), por consiguiente este tipo de estudios permiten conocer los elementos e interacciones en la cadena agroindustrial del mezcal de acuerdo a la zona de estudio, así como también su potencial, posibles dinámicas de desarrollo y posibles limitaciones.

Ante este contexto, el objetivo de esta investigación fue caracterizar el proceso de producción de mezcal ancestral en una de las zonas productoras del Distrito de Teotitlán, Oaxaca y explorar el cumplimiento de la normatividad vigente.

3.3. Materiales y métodos

La presente investigación se llevó a cabo en el municipio de Santa María Ixcatlán perteneciente al distrito de Teotitlán, Oaxaca. Se diseñó y se aplicó una encuesta estructurada a 10 maestros mezcaleros quienes fueron seleccionados mediante un muestreo no probabilístico de bola de nieve, basado en su disposición en participar y su reconocimiento en la región. Las encuestas estructuradas se complementaron con visitas a palenques de los maestros mezcaleros, registro fotográfico y observación.

La encuesta se diseñó en cuatro apartados: 1) características de la unidad de producción (maestro mezcalero: edad, años trabajando como productor de mezcal; materia prima: agave cultivado, agave silvestre, especies utilizadas, superficie destinada a la producción de agave, disponibilidad de almácigo; organización: pertenece a una organización, pertenece al CRM, tipo de mano de obra); 2) producción y comercialización (volumen de mezcal que procesa al mes, presentación de venta, precio, canales de venta y criterios de compra por parte de los clientes); 3) fases que integran el proceso para la producción de mezcal ancestral; y 4) cumplimiento de lineamientos de la normatividad vigente.

3.4. Análisis estadístico

Los datos obtenidos fueron sistematizados en una base de datos empleando el software Microsoft Excel. Para el análisis de la información se utilizó estadística descriptiva mediante el cálculo de proporciones de cada una de las características que incluyo la encuesta estructurada.

3.5. Resultados y discusión

3.5.1. Caracterización de la unidad de producción

Maestros mezcaleros

De acuerdo a las encuestas que se realizaron en campo, la edad promedio de los maestros mezcaleros es de 48 años, el rango oscila entre 28 y 65 años de edad. Respecto a los años trabajando como productores de mezcal, en promedio se tiene 24 años de experiencia, con 15 años como mínimo a 30 años máximo. Los años de experiencia e involucramiento de la familia en la producción de mezcal ancestral indican que es un oficio heredado de generación en generación (Espinosa-Meza et al., 2017).

El Agave silvestre, materia prima estratégica en la cadena de valor

Uno de los recursos naturales más valorados con la creciente demanda de mezcal en todo el mundo, son los agaves silvestres, los cuales crecen lentamente

y de manera silvestre en las montañas y van desarrollando a partir del clima, suelo y territorio, atributos sensoriales que diferenciaran a los diferentes mezcales que se elaboraran a partir de ellos. Con respecto a los resultados, el 100 % de los maestros mezcaleros entrevistados utilizan agave silvestre para la producción de mezcal ancestral y de ellos solo el 20 % utiliza agave cultivado. El 60 % posee almácigos de semilla recolectada en campo; la finalidad de sus almácigos es que la plántula crezca adecuadamente hasta el momento de su trasplante a campo abierto. Los productores cuentan en promedio con 1.7 ha para la producción de agave; la superficie con la que cuentan los productores son reducidas lo cual representa una limitante para su crecimiento y con ello una alternativa viable para que la producción de agave-mezcal represente una fuente de ingresos sostenible.

Respecto a las especies de agave que se utilizan para la producción de mezcal ancestral en Santa María Ixcatlán, el 100 % de los maestros mezcaleros utilizan agave conocido comúnmente como Papalometl, Papalomé o Tobalá, cuyo nombre científico es *Agave potatorum* y el 20 % utiliza *Agave angustifolia* conocido como agave Espadín. De acuerdo al CRM, (2020) las cinco principales especies de agave utilizadas para la producción de mezcal son: Maguey espadín (*Agave angustifolia*), Maguey tobalá (*Agave potatorum*), Maguey cenizo (*Agave durangensis*), Maguey verde (*Agave cupreata*) y Maguey tepeztate (*Agave marmorata*).

Organización

Mejorar el acceso a los mercados, negociar mejores precios, procurar insumos más baratos, gestión de apoyos federales, acceso a la tecnología adecuada son maneras en que las organizaciones de productores maximizan sus beneficios y utilidades. Asimismo las organizaciones dan voz a los pequeños productores, garantizar que se tienen en cuenta sus inquietudes y que se incorporan en las políticas de desarrollo rural (FAO, 2012).

El 50 % de los entrevistados pertenecen a una organización integrada por maestros mezcaleros de la comunidad e independiente del Consejo Regulador del Mezcal. Las principales ventajas de pertenecer a esta organización con base a las respuestas de los encuestados son: gestión de apoyos, mejora de precio, apertura a nuevos mercados y capacitación. De acuerdo a Espinosa-Meza et al. (2017) el conocimiento empírico que posee cada maestro mezcalero reduce el interés de recibir capacitaciones, puesto que, el prevalecer la manera empírica de transmitir de generación en generación todo lo relacionado al proceso de producción de mezcal, es prioridad para ellos.

La mano de obra que se emplea durante las fases de producción desde el corte de agave hasta la destilación del jugo de agave fermentado, está compuesta principalmente de tipo familiar (90 %) y el 10 % de los maestros mezcaleros incluye mano de obra contratada temporalmente más tipo familiar. De las fases que comprende la producción de mezcal ancestral el 10 % de los encuestados comentó la participación del sexo femenino en la fase de cocción, molienda y destilación. Se podría inferir que al tratarse de un proceso tradicional y por la baja cantidad de litros de mezcal procesado al mes, la mayoría de productores no requiere de empleados, o bien, es una manera de preservar su identidad y tradición mezcalera al transmitir el conocimiento empírico con los miembros de la familia. Adicionalmente, la participación de la familia es generar ingresos económicos para satisfacer sus necesidades dentro del núcleo familiar. Espinosa-Meza et al. (2017) encontraron que, del total de las unidades productoras de mezcal estudiadas en Matatlán, Oaxaca todas ellas cuentan con miembros de familia que participan en el proceso de elaboración del mezcal; lo que revela similitud con la mano de obra empleada en la región de estudio del presente trabajo.

Producción y comercialización

La producción en litros de mezcal es de 92 L al mes y el rango oscila entre 60 a 240 L, todo el mezcal producido es de tipo ancestral y derivado de especies silvestres. El 80 % de los maestros mezcaleros posee un palenque propio para

la producción de mezcal y el 20 % lo renta, cuya renta es pagada con el destilado de agave que producen. Los palenques en general cuentan con un área de recepción para la materia prima (agave silvestre), área de cocción (horno de piedra), área de molienda (canao), área de fermentación (tinajas de cuero de animal), área de destilación (ollas de barro más montera de barro) y área de llenado.

El 100 % de los maestros mezcaleros entrevistados vende el mezcal ancestral a granel y el precio oscila entre 350 a 450 pesos; el 50 % que pertenece a la organización, además de vender el mezcal a granel lo venden en botellas de vidrio de 750 mL a un precio que va de 500 a 950 pesos. Además, se tiene que el 100 % vende su mezcal directamente al consumidor, el 90 % a nivel local, el 50 % a tiendas, el 30 % a restaurantes, el 20 % a un comercializador y el 10 % a licorerías. La venta a nivel local es importante dado que el mezcal es una bebida representativa de las tradiciones y costumbres (fiestas patronales, bodas y bautizos) en las comunidades (Espinosa-Meza et al., 2017; Jaramillo-Villanueva et al., 2018).

Respecto a sus clientes solo el 10 % de maestros mezcaleros cuenta con clientes estables durante el año. Adicionalmente, el 100 % de los maestros mezcaleros argumentaron que los principales requisitos de los clientes para adquirir su producto es el buen sabor y la riqueza alcohólica (grados de alcohol), el 60 % argumento que sus clientes lo asocian con el aroma a maguey cocido, el 50 % con calidad, el 20 % que provenga de agaves silvestres y el 10 % el precio. De acuerdo a datos del CRM, (2020) el precio promedio de botella de 750 mL de mezcal es de \$ 413.00 MXN, mayor a los precios de aguardiente, tequila, oporto, ginebra, entre otras bebidas espirituosas, concluyendo que el mezcal es la bebida nacional de mayor valor en el país y con aumento significativo en su demanda. Un estudio realizado por Espejel-García et al. (2019) en tres municipios del estado de Oaxaca productores de mezcal, hallaron que el precio más elevado corresponde al mezcal elaborado con agave silvestre.

3.5.2. Proceso ancestral destinado a la producción de mezcal

En la Figura 4 se muestra el diagrama de flujo del proceso para la obtención de mezcal ancestral de Santa María Ixcatlán, seguido de la descripción de cada una de las fases que comprende la producción de este tipo de mezcal de acuerdo a la información obtenida de las encuestas aplicadas a los maestros mezcaleros y visitas a palenques en la fase de campo.

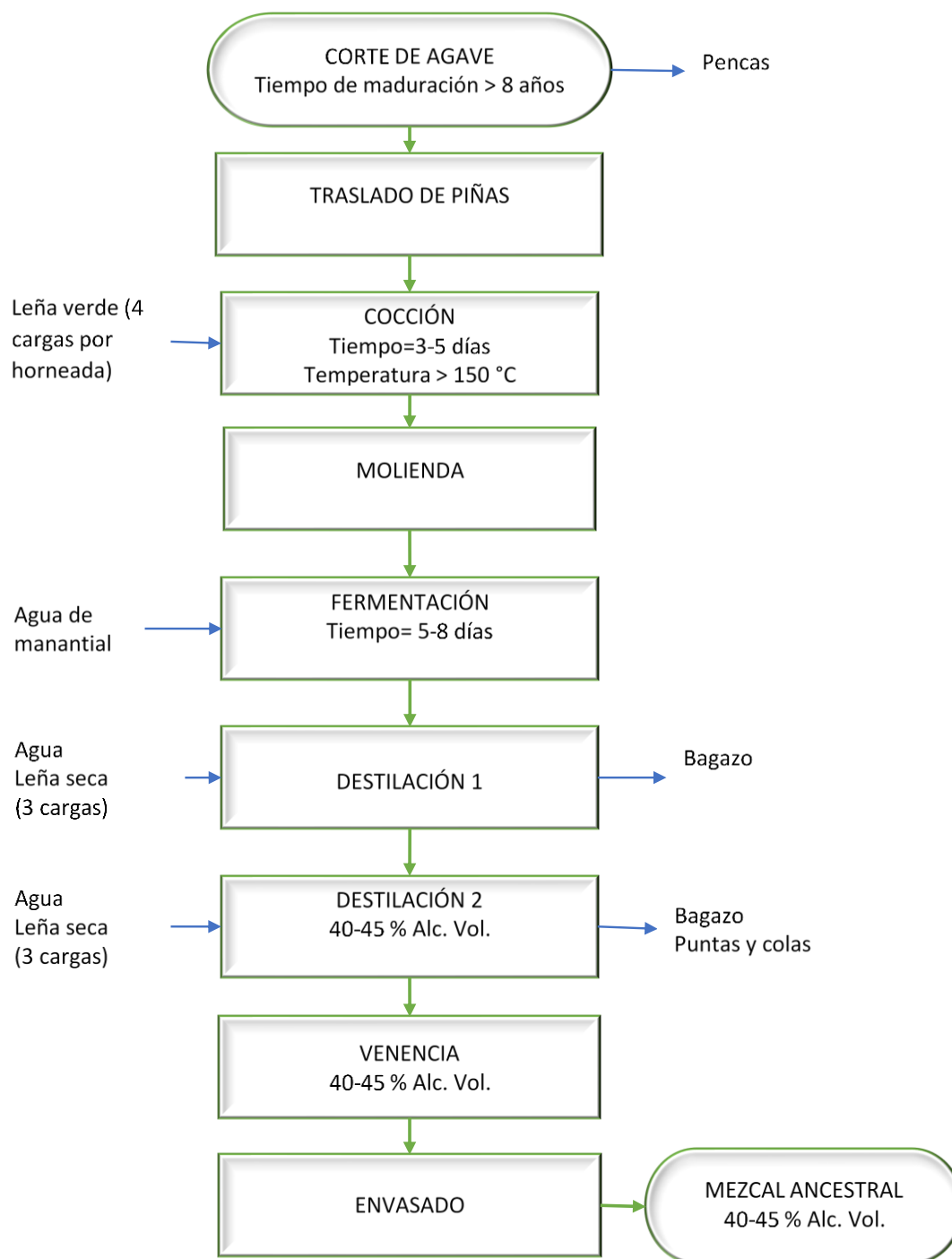


Figura 4. Diagrama de flujo de mezcal ancestral de Santa María Ixcatlán.

Corte del agave

La recolección de agave silvestre consiste en el corte del agave y retiro de las pencas para dejar solamente la piña de maguey (Figura 5), esta actividad la

hacen mediante el uso de herramientas de corte como machetes y hachas. Uno de los criterios para realizar el corte de agave es la madurez de los mismos, es decir, que deben tener un periodo mayor a 8 años. Posteriormente las piñas son colocadas en redes, las cuales son transportadas por animales como caballos o burros. Para ello, los maestros mezcaleros requieren de 5 a 8 días para juntar de 60 a 90 piñas de maguey maduro, tardándose hasta 4 horas de camino para la recolección del maguey más lejano. El tamaño de las piñas varía; una piña grande puede llegar a pesar de 20 a 25 kg, una mediana de 10 a 15 kg y una chica de 7 a 8 kg.



Figura 5. Piña de maguey silvestre una vez retiradas las pencas.

De acuerdo con Aguirre-Dugua and Eguiarte (2013) el *Agave potatorum* es una especie que se distribuye en el sur de México, sin embargo, su alta extracción para la elaboración de bebidas espirituosas como lo es el mezcal ancestral ha ocasionado un descenso de este tipo de agaves silvestres, por lo cual es importante su conservación y propagación. Por ello, algunos maestros mezcaleros de la comunidad de Santa María Ixcatlán han construido almácigos utilizando semillas de agave silvestre que recolectan en su recorrido de corte.

Traslado de piñas de agave

El traslado de las piñas de maguey se hace en redes, las cuales son cargadas por animales como caballos o burros (Figura 6) hasta un área específica del palenque. Los días de traslado corresponden a los días necesarios para

recolectar las piñas, comúnmente esta actividad dura de 5 a 8 días, puesto que, los maestros mezcaleros recorren largas distancias para recolectar los agaves silvestres que serán procesados para obtener un lote de mezcal.



Figura 6. Transporte de maguey silvestre.

Cocción

Se realiza en hornos de forma cónica donde se coloca una primera capa de ramas de encino o nebro, las cuales deberán ser delgadas y estar completamente secas; a estas el maestro mezcalero le llama mechas. La segunda capa se constituye de aproximadamente cuatro cargas (80 trozos) que incluye leña delgada y leña gruesa, ambas verdes y de encino; la tercera capa consta de piedra de río. Previo a lo mencionado, en el centro del horno se pone un palo grueso cuya finalidad es que una vez puestas las capas (mechas, leña y piedra) se retire, y en el orificio formado se agrega palma seca con fuego para que entre en contacto con todo lo añadido en el horno. Se deja arder de 4 a 5 horas hasta que solo queden las brasas y las piedras extremadamente calientes (color blanco de día y color rojo de noche) verificando que no salga nada de humo para que no se impregne a la piña del agave. Posteriormente se colocan las piñas más grandes en el fondo, en las orillas y en la parte superior las más pequeñas. Finalmente, se acomodan en par y en forma de espiral palmas verdes sobre las piñas de agave para evitar que la tierra entre en contacto con éstas, ya que es con lo que se cubre el horno. La cocción dura de 3 a 5 días, evitando sacar el

maguey antes de este periodo de tiempo, puesto que no tendría el cocimiento adecuado lo que repercute en la calidad del mezcal. Al terminar esta fase las piñas poseen un color café oscuro que indica un buen cocimiento (Figura 7).

En la cocción los fructanos que son la principal reserva de polisacáridos en las piñas de agave son hidrolizados térmicamente, derivándose un jarabe rico en fructosa que posterior a la molienda se somete a fermentación con microorganismos nativos (Pérez-Hernández et al., 2016). Además, durante el proceso de cocción de las piñas de agave, se producen compuestos volátiles que influyen significativamente en las características sensoriales del mezcal ancestral (Pérez-Hernández et al., 2016).



Figura 7. Cocción de piñas de maguey Tobalá

Molienda

Cocidas las piñas de maguey se cortan en trozos pequeños y se retira parte del cogollo dado que es poseedor de un sabor agrío (Figura 8), lo que repercute negativamente en el sabor del mezcal, el resto de la piña una vez cortada se coloca en la canoa (cavidad rectangular) donde son trituradas comúnmente entre dos personas utilizando un mazo de madera, actividad que requiere de un gran esfuerzo físico por parte de los maestros mezcaleros (Figura 9). Cabe mencionar que la canoa generalmente tiene una capacidad aproximada de 50 piñas de maguey molidas, considerando el tamaño de las mismas.



Figura 8. Corte de piñas de maguey cocidas en trozos pequeños.



Figura 9. Mazos para la molienda.

Fermentación

Una vez trituradas las piñas de maguey, la pulpa y el bagazo obtenidos se dejan reposar junto con agua de manantial en tinas elaboradas con pieles de res, originando una fermentación natural que dependerá de las condiciones del entorno y microorganismos nativos (levaduras y bacterias) (Figura 10 y Figura 11).

Para dicha fase se requieren de 30 L de agua de manantial para 40 piñas trituradas lo cual se mezcla mediante un batidor, dejando de 5 a 8 días fermentando. En los meses de noviembre y diciembre el agua utilizada se tiene

que calentar a 30 °C aproximadamente como lo indica el maestro mezcalero y la fermentación llega a durar hasta 12 días debido a las bajas temperaturas.

Cabe destacar que en la fase de fermentación natural se produce la mayoría de compuestos volátiles que influyen en los sabores y aromas del mezcal, y su concentración depende de las condiciones de fermentación como la temperatura, levaduras y composición del mosto (Díaz-Montaña et al., 2008; Loviso & Libkind, 2019).



Figura 10. Fermentación natural.



Figura 11. Tinajas usadas para la fermentación.

Destilación

En esta fase se hacen dos destilaciones, en la primera destilación el agave fermentado conocido por los maestros mezcaleros como ixtle más tepache, se coloca en la olla, se cubre con la montera y se coloca un cazo donde fluye agua fría que dará paso a la condensación, de manera que, es importante mantenerlo

lleno de agua durante la primera y segunda destilación (Figura 12 y Figura 13). Posteriormente en la parte inferior de la olla se pone leña seca y se enciende con fuego para alcanzar la temperatura óptima con la que ebulle la mezcla. La olla tiene aproximadamente una capacidad de 30 L de ixtle con tepache. Al producto derivado de la primera destilación se le llama llano y para la obtención de 20 L de llano se requieren aproximadamente 8 cubetas de ixtle con tepache (cada cubeta tiene una capacidad de 20 L).

En la segunda destilación el llano obtenido en la primera destilación junto con ixtle previamente exprimido, se coloca en la olla para finalmente obtener el mezcal. La técnica de destilación además de la fermentación natural, también determina la concentración de los compuestos volátiles en el producto final (mezcal), puesto que, esto depende de los cortes que realiza el maestro mezcalero con base a su conocimiento empírico relacionado con las tres fracciones (puntas, cuerpo y colas) del destilado de agave, ya que existe una mayor concentración de metanol en las colas y en las puntas una mayor concentración de alcoholes superiores (Vera-Guzmán et al., 2009).

En la zona se tienen palenques que cuentan con hornallas compuestas de cuatro ollas de barro lo que reduce el tiempo requerido para la destilación. Además, el agua utilizada en los palenques que se encuentran al exterior de la comunidad proviene de manantiales, contrario a los palenques que se encuentran dentro de la comunidad, en este caso los maestros mezcaleros cuentan con tinacos de agua y bombas para recircular el agua durante esta fase. Por otra parte, los residuos derivados (bagazo) de la destilación son aprovechados como alimento para ganado caprino.



Figura 12. Olla y montera de barro.



Figura 13. Destilación de mezcal ancestral.

Venencia

Con un carrizo llamado venencia y dejando caer una porción de mezcal a través del orificio de la venencia en un recipiente, el maestro mezcalero se percata de la riqueza alcohólica o grado alcohólico del mezcal, al observar perlas medianas que permanecen más tiempo en la superficie es un indicativo para ellos de un mezcal de calidad y grado alcohólico adecuado para el consumidor (Figura 14). La riqueza alcohólica y la gran variedad de compuestos volátiles presentes en el mezcal le confiere características sensoriales únicas al mezcal obtenido que lo diferencian de los demás (Pérez-Hernández et al., 2016). Rage et al. (2020) plantea que las perlas que permanecen estables durante décimas de segundos la graduación alcohólica se aproxima al 50 % y si estallan rápidamente la riqueza alcohólica es menor.



Figura 14. Venencia.

Envasado

Finalmente, una vez destilado el mezcal se deposita en galones de plástico para su venta, el precio por litro de mezcal ancestral oscila entre 350 a 450 pesos. Cabe mencionar que la parte del etiquetado solo lo hacen los maestros mezcaleros que pertenecen a la organización integrada por miembros de la comunidad.

3.5.3. Cumplimiento de la NOM 070-SCFI-2016

Considerando que los maestros mezcaleros encuestados no pertenecen al Consejo Regulado del Mezcal y que el 50 % pertenecen a una organización, se aplicó la lista de verificación de los lineamientos que establece la NOM 070-SCFI-2016, Bebidas alcohólicas-Mezcal-Especificaciones. Encontrando que el 100 % de los maestros mezcaleros entrevistados producen mezcal ancestral, clasificado como Blanco o Joven.

En la Figura 15 se muestra el cumplimiento de la NOM 070-SCFI-2016 respecto a la categoría de envasado, etiquetado y comercialización. La mayor proporción de cumplimiento corresponde a la categoría de envasado con el 50 %, el

porcentaje de cumplimiento estuvo relacionado con la forma manual de envasarse en botellas de vidrio y PET, cumpliendo con el llenado y taponeado. Para el etiquetado se tuvo una proporción de cumplimiento de 30.75 % asociado con etiqueta cuya información es legible a simple vista, información veraz y exentas de textos, marca en la superficie de exhibición, leyenda “100 % de Agave”, por ciento de alcohol en volumen, nombre científico o de uso común del maguey o agave empleado, nombre del estado en donde fue producido el mezcal y lote. La comercialización tuvo un porcentaje de cumplimiento del 25 % asociado a la presentación volumétrica en envases para el consumidor final menor a 5 L.

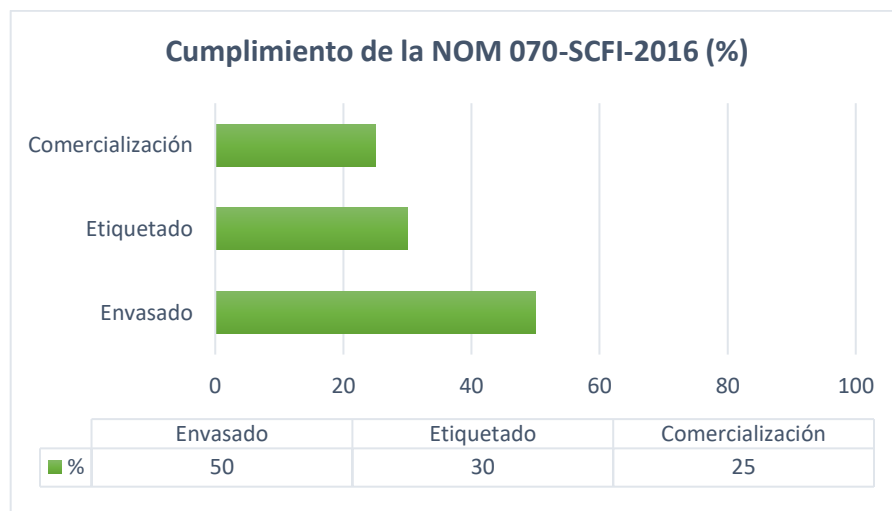


Figura 15. Cumplimiento de la NOM 070-SCFI-2016.

El mezcal posee características sensoriales únicas y diferenciadoras, sin embargo, gran parte del mezcal producido en Oaxaca no está certificado por la norma NOM 070-SCFI-2016, en consecuencia, los productores del destilado de agave no pueden comercializar de manera formal su producto como mezcal. A pesar de ello, la industria mezcalera y parte de los consumidores reconocen que un buen mezcal requiere de la aprobación de un maestro mezcalero, dado que, su conocimiento empírico es indispensable en cada una de las fases de producción de mezcal ancestral (Espinosa-Meza et al., 2017; López-Nava et al., 2014; Noriega et al., 2009).

3.6. Conclusión

Se caracterizó el proceso de producción de mezcal ancestral en una de las zonas mezcalera del estado de Oaxaca, esto incluye; maestro mezcalero que tienen en promedio 24 años de experiencia en la producción de mezcal ancestral; así mismo, el 100 % de los maestros mezcaleros utilizan agave silvestre (Tobalá) y el 20 % utiliza agave cultivado (Espadín); la mano de obra es principalmente de tipo familiar (90%); la producción de mezcal ancestral en promedio es de 92 L al mes y se vende directamente al consumidor.

El proceso de producción de mezcal ancestral en Santa María Ixcatlán consiste en el corte, traslado de piñas, cocción, molienda, fermentación, destilación 1 y 2, venencia y envasado. El proceso ancestral y derivado de ello las características sensoriales del mezcal, demanda estrategias para mantener su producción de forma ancestral, así como estrategias de diferenciación respecto a otros tipos de mezcal.

Se identificó un bajo cumplimiento de la NOM 070-SCFI-2016, a pesar de ello, se reconoce la aprobación por los maestros mezcalero dado que su conocimiento empírico es altamente valorado en el contexto del mezcal.

El proceso ancestral, maestro mezcalero, especie de agave y región, le confiere características sensoriales únicas al mezcal, por lo tanto, la valorización y valoración por parte del consumidor juega un papel importante para mantener el producto en el mercado o posicionarlo en nuevos, lo que permitirá a los pequeños productores mantener su oficio, tradición e identidad.

3.7. Literatura citada

- Aguirre-Dugua, X., & Eguiarte, L. E. (2013). Genetic diversity, conservation and sustainable use of wild *Agave cupreata* and *Agave potatorum* extracted for mezcal production in Mexico. *Journal of Arid Environments*, 90, 36-44. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2012.10.018>
- Barrera-Rodríguez, A. I., Cuevas-Reyes, V., & Espejel-García, A. (2019). Factores de valoración en consumidores de mezcal en Oaxaca. *Estudios sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*,

29(54).

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2395-91692019000200109&nrm=iso

Consejo Regulador del Mezcal (CRM). (2020). Informe estadístico 2020.

Cuevas-Reyes, V., Sánchez-Toledano, B. I., Borja-Bravo, M., Espejel-García, A., Sosa-Montes, M., Barrera-Rodríguez, A. I., & Saavedra-García, M. J. (2019). Caracterización de la producción de maguey en el Distrito de Miahuatlán, Oaxaca. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 10(2), 365-377. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342019000200365&nrm=iso

Díaz-Montaño, D. M., Délia, M.-L., Estarrón-Espinosa, M., & Strehaiano, P. (2008). Fermentative capability and aroma compound production by yeast strains isolated from Agave tequilana Weber juice. *Enzyme and Microbial Technology*, 42(7), 608-616. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.enzmictec.2007.12.007>

DOF. (2018a). Resolución por la que se modifica la declaración general de protección de la denominación de origen mezcal. Aguascalientes. <http://dof.gob.mx/notadetalle.php?codigo=5534192&fecha=08/08/2018>

DOF. (2018b). Resolución por la que se modifica la declaración general de protección de la denominación de origen mezcal: Estado de México. <http://www.dof.gob.mx/notadetalle.php?codigo=5534193&fecha=08/08/2018>

DOF. (2018c). Resolución por la que se modifica la declaración general de protección de la denominación de origen mezcal. Morelos. <https://www.dof.gob.mx/notadetalle.php?codigo=5534294&fecha=09/08/2018>

Espejel-García, A., Barrera-Rodríguez, A., Ramírez-García, A. G., & Cuevas-Reyes, V. (2019). Innovation in the Mezcal agribusiness chain in Oaxaca, Mexico. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24(2), 188-209. <https://doi.org/10.37960/revista.v24i2.31488>

Espinosa-Meza, D. E., Rivera-González, G., & Maldonado-Ángeles, B. E. (2017). Caracterizando la producción y organización de los mezcaleros en Matatlán, México "Capital mundial del mezcal". *Estudios sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo regional* 27(50). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24836/es.v27i50.465>

Hernández-López, J. (2018). El mezcal como patrimonio social: de indicaciones geográficas genéricas a denominaciones de origen regionales. *Em Questão*, 24(2), 404-433. <https://doi.org/10.19132/1808-5245242.404-433>

Jaramillo-Villanueva, J. L., García-Vásquez, A. J., Vargas-López, S., Bustamante-González, A., & Barrera-Rodríguez, A. (2018). Tipología de las unidades de producción de mezcal artesanal del distrito de Tlacolula,

- Oaxaca, México. *Agroproductividad*, 12(12), 71-77.
<https://doi.org/https://doi.org/10.32854/agrop.v11i12.1309>
- López-Nava, G., Martínez-Flores, J. L., Cavazos-Arroyo, J., & Mayett-Moreno, Y. (2014). La cadena de suministro del mezcal del estado de Zacatecas: Situación actual y perspectivas de desarrollo. *Contaduría y administración*, 59(2), 227-252.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-10422014000200010&nrm=iso
- Loviso, C. L., & Libkind, D. (2019). Síntesis y regulación de los compuestos del aroma y sabor derivados de la levadura en la cerveza: alcoholes superiores. *Revista Argentina de Microbiología*, 51(4), 386-397.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ram.2018.08.006>
- NOM-070-SCFI-2016. (23 de Febrero de 2017). NORMA Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-2016, Bebidas alcohólicas-Mezcal-Especificaciones. *Diario Oficial de la Federación*, México, D.F.
- Noriega, A., Cárcamo, R., & Hernández, S. (2009). Crisis mezcalera: una agroindustria marginada en investigación y transferencia de tecnología. México, SIPIG UNAM.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2012). Tiempo de vincular las organizaciones de productores agrícolas y forestales.
- Pérez-Hernández, E., Chávez-Parga, M. d. C., & González-Hernández, Juan Carlos. (2016). Review of agave and mezcal. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 18(1), 148-164.
<https://doi.org/10.15446/rev.colomb.biote.v18n1.49552>
- Pérez, C. (2007). Mezcales tradicionales de los pueblos de México, herencia cultural y biodiversidad. *Ciencias*, 87, 54-60.
- Rage, G., Atasi, O., Wilhelmus, M. M., Hernández-Sánchez, J. F., Haut, B., Scheid, B., Legendre, D., & Zenit, R. (2020). Bubbles determine the amount of alcohol in Mezcal. *Scientific Reports*, 10(1), 11014.
<https://doi.org/10.1038/s41598-020-67286-x>
- Vera-Guzmán, A. M., Santiago-García, P. A., & López, M. G. (2009). Compuestos volátiles aromáticos generados durante la elaboración de mezcal de *Agave angustifolia* y *Agave potatorum*. *Revista fitotecnica mexicana*, 32(4), 273-279.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802009000400005&nrm=iso

4. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE COMPUESTOS VOLÁTILES EN MEZCAL ANCESTRAL

4.1. Resumen

El mezcal es una bebida tradicional producida por la destilación de jugo de agave fermentado elaborado en México desde la época prehispánica, su calidad sensorial depende de la composición de compuestos volátiles y no volátiles, los cuales difieren respecto a la variedad de agave, región y condiciones en el proceso de producción. Por lo anterior, se identificaron y cuantificaron los compuestos volátiles en mezcal ancestral provenientes de dos tipos de especie de agave (*Agave angustifolia* y *Agave potatorum*) y de dos regiones productoras del estado de Oaxaca (Santa María Ixcatlán y Santa Catarina Minas). Los compuestos volátiles se analizaron mediante cromatografía de gases utilizando como estándares de referencia metanol, etanol, propanol y butanol para su identificación y cuantificación. Los compuestos volátiles identificados fueron etanol, metanol y propanol, sin embargo, el butanol no fue detectado. El contenido de etanol fue estadísticamente diferente dentro de cada región, siendo el mezcal de *Agave potatorum* el que destacó por su mayor contenido de etanol (45.0 ± 0.00 % v/v) en Santa María Ixcatlán, y respecto a la región de Santa Catarina Minas el mezcal de *Agave Angustifolia* (43.93 ± 0.06 % v/v). Los mezcales elaborados a partir de *Agave potatorum* de Santa María Ixcatlán y Santa Catarina Minas presentaron mayores contenidos de propanol (43.90 ± 6.04 y 62.94 ± 0.94 mg/100 mL de alcohol anhidro respectivamente), y los mezcales elaborados a partir de *Agave angustifolia* presentaron los mayores contenidos de metanol (266.35 ± 3.98 mg/100 mL de alcohol anhidro en Santa María Ixcatlán y 245.53 ± 1.08 mg/100 mL de alcohol anhidro en Santa Catarina Minas). Todas las muestras cumplieron con la concentración permitida por la Norma Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-2016 establecida para mezcal.

Palabras clave: mezcal ancestral, compuestos volátiles, *Agave angustifolia*, *Agave potatorum*.

IDENTIFICATION AND CHARACTERIZATION OF VOLATILE COMPOUNDS IN ANCESTRAL MEZCAL

Abstract

Mezcal is a traditional drink produced by the distillation of fermented agave juice made in Mexico since pre-Hispanic times. Its sensory quality depends on the composition of volatile and non-volatile compounds, which differ according to the agave variety, region, and conditions in the production process. Therefore, volatile compounds were identified and quantified in ancestral mezcal from two types of agave species (*Agave angustifolia* and *Agave potatorum*) and from two producing regions in the state of Oaxaca (Santa María Ixcatlán and Santa Catarina Minas). Volatile compounds were analyzed by gas chromatography using methanol, ethanol, propanol and butanol reference standards for identification and quantification. The volatile compounds identified were ethanol, methanol and propanol; however, butanol was not detected. The ethanol content was statistically different within each region, with *Agave potatorum* mezcal standing out for its higher ethanol content (45.0 ± 0.00 % v/v) in Santa María Ixcatlán, and *Agave Angustifolia* mezcal (43.93 ± 0.06 % v/v) in the Santa Catarina Minas region. The mezcals made from *Agave potatorum* from Santa María Ixcatlán and Santa Catarina Minas had higher propanol contents (43.90 ± 6.04 and 62.94 ± 0.94 mg/100 mL of anhydrous alcohol, respectively), and the mezcals made from *Agave angustifolia* had the highest methanol contents (266.35 ± 3.98 mg/100 mL of anhydrous alcohol in Santa María Ixcatlán and 245.53 ± 1.08 mg/100 mL of anhydrous alcohol in Santa Catarina Minas). All samples complied with the concentration allowed by the Mexican Official Standard NOM-070-SCFI-2016 established for mezcal.

Key words: ancestral mezcal, volatile compounds, *Agave angustifolia*, *Agave potatorum*.

4.2. Introducción

El mezcal es una bebida tradicional producida por la destilación de jugo de agave fermentado elaborado en México desde la época prehispánica, con reconocimiento a nivel nacional e internacional en los últimos años (Vera-Guzmán et al., 2010). Se produce a partir de varias especies de agave principalmente de *Agave angustifolia* y *Agave potatorum* conocidos como Espadín y Tobalá respectivamente (CRM, 2020). Diferentes estados son productores y se encuentran dentro de la Denominación de Origen “Mezcal” como Puebla, Zacatecas, Durango, Guerrero, San Luis Potosí, Michoacán, Guanajuato, Tamaulipas, Oaxaca; este último estado con diferentes zonas productoras aportando más del 90 % de la producción total a nivel nacional (CRM, 2020). De acuerdo con el proceso específico realizado durante la cocción de maguey, molienda de maguey cocido, fermentación y destilación, el mezcal se clasifica en tres categorías: mezcal (industrial), mezcal artesanal y mezcal ancestral (NOM-070-SCFI-2016). Durante la producción de mezcal ancestral la pulpa y bagazo obtenidos en la molienda se dejan reposar junto con agua en contacto con madera o pieles de animales, originándose una fermentación natural dependiente de los microorganismos (levaduras y bacterias) del entorno, posteriormente se realiza una doble destilación en ollas de barro donde el maestro mezcalero controla la riqueza alcohólica mediante la venencia (López, 2018; Nolasco-Cancino et al., 2018). Las fuentes y factores que forman parte del proceso de mezcal como especies de agave, región de producción, técnicas de producción, palenques (fábricas de producción), maestro mezcalero, temporada de producción y zonas de corte, dan como resultado una gran variedad de mezcales con características particulares (Pérez, 2007; Vera-Guzmán et al., 2018).

La calidad, sabores y aromas del mezcal son el resultado de la concentración apropiada de compuestos no volátiles y volátiles; estos incluyen, ácidos grasos, ésteres, alcoholes superiores, metanol, etanol (Peña-Alvarez et al., 2004; Vera-Guzmán et al., 2009). La variedad de compuestos volátiles se deriva de la

especie de agave, cocción, fermentación y se concentran durante la destilación (Prado-Jaramillo et al., 2015). Específicamente, los alcoholes superiores son generados por microorganismos durante la fase de fermentación, a partir de la síntesis o la degradación de aminoácidos (Loviso & Libkind, 2019). Y de acuerdo con la Norma Mexicana NOM-070-SCFI-2016-Bebidas-alcohólicas-Mezcal la concentración de compuestos volátiles se verifica respecto a los estándares establecidos.

Estudios realizados con mezcales artesanales concluyeron que diversos compuestos aromáticos se generaron durante las diferentes etapas que conlleva la producción de mezcal, vinculados a la especie de agave y a las levaduras (*Pichia kudriavzevii*, *Pichia manshurica*, *Saccharomyces cerevisiae*, y *Kluyveromyces marxianus*) involucradas en la fase de fermentación (Lachenmeier et al., 2006; Mancilla-Margalli & López, 2002; Nolasco-Cancino et al., 2018). Vera-Guzmán et al. (2010) estudiaron comparativamente la concentración de compuestos volátiles de mezcal joven (artesanal) de *Agave angustifolia* y *Agave potatorum* elaborados en tres zonas de Oaxaca (Matatlán, Tlacolula y Sola de Vega), detectando principalmente una gran variabilidad en el contenido de metanol, alcoholes superiores, ácido acético y acetato de etilo. Vera-Guzmán et al. (2018) analizaron el perfil de compuestos volátiles en mezcal artesanal influenciado por especie de agave, región de origen y temporada de producción, quienes encontraron compuestos volátiles únicos en mezcal de *Agave angustifolia*. Sin embargo, se tiene poca información respecto a la caracterización de compuestos en mezcal ancestral de diferentes especies y regiones productoras; por lo tanto, el objetivo de esta investigación fue identificar y cuantificar compuestos volátiles en mezcal ancestral provenientes de *Agave potatorum* y *Agave angustifolia* de dos zonas productoras de Oaxaca (Santa María Ixcatlán y Santa Catarina Minas) mediante la técnica de cromatografía de gases (GC).

4.3. Metodología

4.3.1. Objeto de estudio

Se emplearon cuatro muestras de mezcal ancestral provenientes de dos especies de agave; *Agave potatorum* (Tobalá) y *Agave angustifolia* (Espadín). Las muestras fueron recolectadas en cuatro palenques (fábrica de producción) distintos y ubicados en Santa María Ixcatlán (17° 51' 09" N, 97° 11' 33" O, 1885 msnm) y Santa Catarina Minas (16° 46' 41" N, 96° 36' 58" O, 1562 msnm), zonas productoras de mezcal ancestral del estado de Oaxaca.

La obtención de las muestras fue dirigido y no estadístico, por lo tanto, los mezcales ancestrales se adquirieron en los palenques más reconocidos de ambas zonas productoras, estos fueron recolectados en botellas de vidrio color ámbar y almacenados a temperatura ambiente, para posteriormente ser analizados.

4.3.2. Identificación de compuestos volátiles en mezcal ancestral

La separación de los compuestos volátiles en mezcal ancestral de agave Espadín (*Agave angustifolia*) y Tobalá (*Agave potatorum*) se realizó en un cromatógrafo de gases (Autosystem XL, Perkin Elmer®, EE. UU.) con una columna empacada (Porapak Q, Agilent®, EE. UU.) de 1.83 m de longitud y 3.18 mm de diámetro; el gas acarreador fue helio a un flujo de 20 mL/min. Se aplicó un programa de temperatura de 40 °C (por 1 min) con incrementos de 30 C°min⁻¹ hasta 210 °C (por 8 min); la temperatura del inyector fue de 220 °C. Para la determinación de etanol se utilizó un detector de conductividad térmica, para metanol, propanol y butanol se utilizó un detector de ionización de llama, la temperatura en ambos detectores fue de 220 °C. Para la identificación y cuantificación de los compuestos volátiles mayoritarios se utilizaron estándares de etanol 99.5 %, metanol 99.8%, propanol 99.8 % y butanol 99.8 % (JT Baker®, EE. UU.; Sigma-Aldrich®, EE.UU.). Todos los análisis se hicieron por triplicado, los resultados de

etanol se reportaron en porcentaje (v/v), metanol, propanol y butanol se reportaron en mg/100 mL de alcohol anhidro.

4.3.3. Análisis estadístico

Se empleo un diseño de factores anidados A x B, donde el factor A fueron las regiones y el factor B las especies de agave con las que se elaboró el mezcal ancestral. El factor especie se anidó a la región [B (A)], es decir, los niveles del factor B no son idénticos en cada nivel del factor A. De acuerdo con el análisis de varianza y acorde a la significancia ($p \leq 0.05$) se empleó la prueba de diferencia honesta significativa Tukey (HSD) para comparaciones múltiples de medias. El análisis se realizó empleando el programa Minitab versión 19 (Minitab LLC., Pennsylvania, EE. UU.).

4.4. Resultados y discusión

4.4.1. Identificación de compuestos volátiles en mezcal ancestral

Los compuestos volátiles pueden incidir de manera positiva o negativa en la calidad del mezcal. Entre ellos el etanol representa el componente básico de la bebida alcohólica (González Seguí et al., 2020); los alcoholes superiores como el propanol y butanol son de gran interés por su impacto en el aroma y sabor (Loviso & Libkind, 2019); caso contrario con el metanol que representa un riesgo para la salud de los consumidores debido a su alta toxicidad (González Seguí et al., 2020); lo anterior de acuerdo a su concentración (Loviso & Libkind, 2019), y en mezcal se verifica con base a la NOM-070-SCFI-2016-Bebidas alcohólicas-Mezcal. En la Figura 16 se muestran los cromatogramas para los cuatro mezcales ancestrales; los alcoholes encontrados fueron metanol, propanol y etanol, sin embargo, para el caso del butanol este no fue detectado. Respecto a los tiempos de retención con base a los estándares utilizados y con el método empleado correspondiente, los tiempos de retención fueron 4.40, 6.92 y 5.31 minutos para el metanol, propanol y etanol respectivamente.

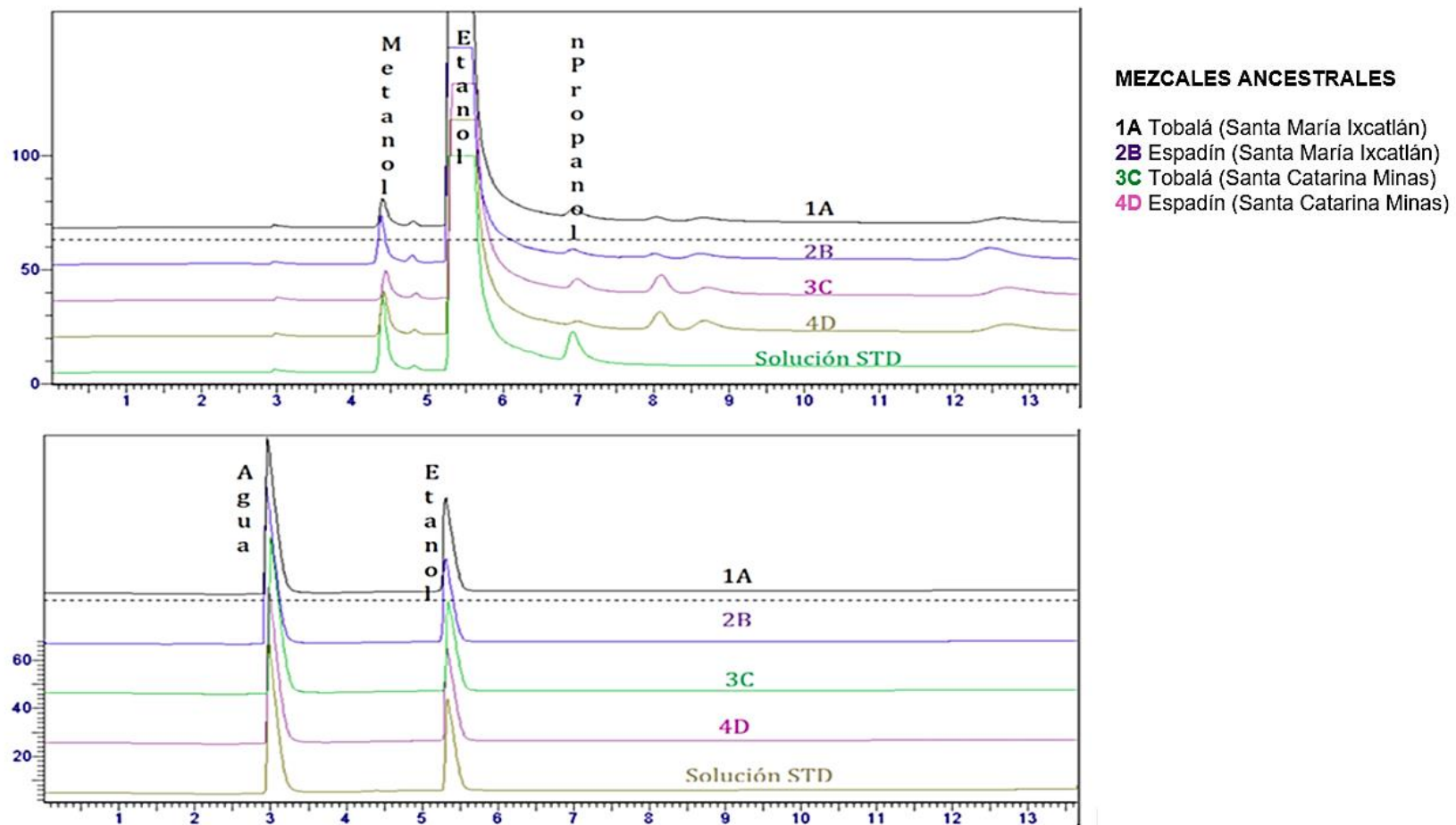


Figura 16. Cromatogramas obtenidos de las muestras de mezcal ancestral.

En el Cuadro 2 se muestran las concentraciones de etanol, metanol, propanol y butanol de mezcal ancestral proveniente de agave Espadín (*Agave angustifolia*) y Tobalá (*Agave potatorum*) de las regiones de Santa María Ixcatlán y Santa Catarina Minas, lo cual permitió realizar la verificación de cumplimiento con la Norma Mexicana NOM-070-SCFI-2016-Bebidas-alcohólicas-Mezcal. Los mezcales elaborados a partir de *Agave potatorum* de ambas regiones, presentaron mayores contenidos de propanol y fueron estadísticamente diferentes respecto al mezcal de *Agave angustifolia* dentro de cada región. Los resultados respecto al contenido de propanol son similares a un estudio reportado por Vera-Guzmán et al. (2009) quienes encontraron mayor contenido de propanol en mezcal elaborado a partir de *Agave potatorum* (36.0 ± 0.51 , mg/100 mL de alcohol anhidro) respecto al mezcal proveniente de *Agave angustifolia* (27.0 ± 1.67 mg/100 mL de alcohol anhidro) de dos zonas productoras de Oaxaca (Tlacolula y Sola de Vega). De acuerdo con Loviso y Libkind (2019) las diferencias de las concentraciones de alcoholes superiores (como propanol y butanol) se ven afectadas por las condiciones de fermentación como la temperatura, levaduras y composición del mosto. Adicionalmente, el propanol se ve afectado positivamente cuando se tienen concentraciones altas de nitrógeno en el medio, derivándose del metabolismo del nitrógeno y principalmente del consumo de treonina (Mouret et al., 2014; Ruiz-Terán et al., 2019), por lo que se puede suponer que en el trabajo realizado el jugo de *Agave potatorum* usado en la fermentación para la producción de mezcal ancestral, tuvo mayores concentraciones de este aminoácido. Particularmente en cerveza se ha encontrado que al utilizar mayores temperaturas de fermentación la concentración de alcoholes superiores se incrementa (Hiralal et al., 2014; Saerens et al., 2008). Un contenido elevado de alcoholes superiores puede originar aromas y sabores picantes, mientras que un contenido óptimo puede conferir aromas y sabores frutales (Christoph & Bauer-Christoph, 2007). Aunado a lo anterior, dentro de los alcoholes superiores, el propanol se ha identificado como uno de los más relevantes en el sabor y aroma generando un sabor dulce, aromas a solvente y alcohol (Loviso & Libkind, 2019).

Cuadro 2. Compuestos volátiles de mezcal ancestral provenientes de agave Tobalá y Espadín de dos regiones de Oaxaca.

Compuesto	Santa María Ixcatlán		Santa Catarina Minas		Norma ^x (mg/100 mL de alcohol anhidro)
	Tobalá (mg/100 mL de alcohol anhidro)	Espadín (mg/100 mL de alcohol anhidro)	Tobalá (mg/100 mL de alcohol anhidro)	Espadín (mg/100 mL de alcohol anhidro)	
Etanol % (v/v) ^z	45.0 ± 0.00 a ^y	41.40 ± 0.17 b	42.87 ± 0.06 b	43.93 ± 0.06 a	30-55
Metanol	157.81 ± 1.00 b	266.35 ± 3.98 a	168.93 ± 0.66 b	245.53 ± 1.08 a	30-300
Alcoholes superiores:					100-500
Propanol	43.90 ± 6.04 a	30.26 ± 0.99 b	62.94 ± 0.94 a	22.73 ± 0.89 b	
Butanol	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	

^zSólo este componente se presenta en % (v/v).

^yProporciones con diferente letra dentro de la región, son estadísticamente diferentes ($p \leq 0.05$).

^xNOM-070-SCFI-2016, Bebidas alcohólicas-Mezcal-Especificaciones.

Respecto a los mezcales elaborados a partir de *Agave angustifolia* de ambas regiones, estos presentaron mayores contenidos de metanol y fueron estadísticamente diferentes respecto al mezcal de *Agave potatorum* dentro de cada región (Cuadro 2). El metanol es un alcohol que permanece hasta el producto destilado, formado durante el proceso de cocción cuando las pectinas metoxiladas de los agaves se hidrolizan, cuya concentración y liberación depende de la temperatura (agua y ambiente) durante la fermentación (Kirchmayr et al., 2017; Téllez, 1998). Estos resultados son equivalentes a los reportados por Vera-Guzmán et al. (2010) quienes concluyeron que las concentraciones de metanol entre mezcales de *Agave Angustifolia* y la de *Agave potatorum* fueron estadísticamente diferentes ($p < 0.05$), siendo el de *Agave Angustifolia* el de mayor contenido. Lachenmeier et al. (2006) encontraron en su investigación realizada con tequila y mezcal, concentraciones de metanol en un rango de 100 a 300 mg/100 mL de alcohol anhidro para ambas bebidas. Por otra parte, debido

a la alta toxicidad del metanol para el ser humano es muy importante la verificación de su concentración en las bebidas espirituosas de acuerdo con el rango permitido por la Norma Oficial.

En relación con el contenido de etanol en las muestras de la región de Santa María Ixcatlán estas fueron estadísticamente diferentes, siendo el mezcal de *Agave potatorum* el que destacó por su mayor contenido de etanol, y respecto a la región de Santa Catarina Minas fue el mezcal de *Agave Angustifolia* con el mayor contenido (Cuadro 2). El etanol es uno de los componentes más abundantes en el mezcal, derivado de la biotransformación de la fructosa presente en el agave cocido por parte de los microorganismos en la etapa de fermentación (Arrizon & Gschaedler, 2002; De León-Rodríguez et al., 2006; Flores-Berrios et al., 2005). De acuerdo a Nolasco-Cancino et al. (2018) uno de los factores en la variación del contenido de etanol en el destilado de agave es el tipo de levadura, concluyendo en su estudio realizado con jugo de maguey de *Agave angustifolia* incluido el bagazo, que la especie de levadura *Kluyveromyces marxianus* es más eficiente en la producción de etanol que *Saccharomyces cerevisiae*. Para mezcales obtenidos a partir de *Agave Samiliana* el contenido de etanol (42 ± 1 % v/v) fue similar a lo reportado en este trabajo (De León-Rodríguez et al., 2006).

Cabe mencionar que en las cuatro muestras de mezcal no se detectó butanol. El contenido bajo o ausencia de n-butanol depende de las especies de levaduras presentes durante la etapa de la fermentación (Díaz-Montaña et al., 2008). Lachenmeier et al. (2006) encontraron en su investigación realizada con tequila y mezcal, bajas concentraciones de butanol en un rango de 0.75 a 3.25 mg/100 mL de alcohol anhidro.

En general la diferencia de las concentraciones de compuestos volátiles en la bebida espirituosa depende de la especie de agave, región de origen, temporada de producción, levaduras, condiciones de las técnicas empleadas en la producción, particularmente en la técnica de fermentación donde principalmente se generan los compuestos volátiles (Díaz-Montaña et al., 2008; Nolasco-

Cancino et al., 2018; Vera-Guzmán et al., 2018); y en la técnica de destilación asociada a los cortes de las tres fracciones (colas, cuerpo y puntas) del destilado de agave, encontrándose la mayor concentración de metanol en las colas y en las puntas una mayor concentración de alcoholes superiores, cuya técnica es realizada por el maestro mezcalero con base a su conocimiento empírico y al mismo tiempo determina el grado alcohólico, inspeccionando la vida útil de las burbujas cuando deja caer una porción de mezcal a través del orificio de la venencia en un recipiente (Pérez, 2007; Rage et al., 2020; Vera-Guzmán et al., 2009).

Por otra parte, cada una de las muestras de mezcal ancestral de ambas regiones cumplieron con los intervalos establecidos por la Norma Oficial Mexicana: NOM-070-SCFI-2016-Bebidas alcohólicas-Mezcal, para cada uno de los compuestos volátiles.

4.5. Conclusión

Los alcoholes encontrados fueron metanol, propanol y etanol, sin embargo, para el caso del butanol este no fue detectado. Los mezcales elaborados a partir de *Agave potatorum* de ambas regiones, presentaron mayores contenidos de propanol y fueron estadísticamente diferentes respecto al mezcal de *Agave angustifolia* dentro de cada región. Respecto a los mezcales elaborados a partir de *Agave angustifolia* de ambas regiones, estos presentaron mayores contenidos de metanol y fueron estadísticamente diferentes respecto al mezcal de *Agave potatorum* dentro de cada región. Por otra parte, las concentraciones de etanol en las muestras de la región de Santa María Ixcatlán fueron estadísticamente diferentes, siendo el mezcal de *Agave potatorum* el que destacó por su mayor contenido de etanol, y respecto a la región de Santa Catarina Minas el mezcal de *Agave Angustifolia*. Aunado a lo anterior, todas las muestras cumplieron con los estándares de la normatividad mexicana. Las variaciones cuantitativas de los compuestos volátiles en mezcal ancestral pueden atribuirse al tipo de agave, región y condiciones de procesamiento.

4.6. Literatura cita

- Arrizon, J., & Gschaedler, A. (2002). Increasing fermentation efficiency at high sugar concentrations by supplementing an additional source of nitrogen during the exponential phase of the Tequila fermentation process. *Can. J. Microbiol*, 48, 965-970. <https://doi.org/https://doi.org/10.1139/w02-093>
- Christoph, N., & Bauer-Christoph, C. (2007). Flavour of Spirit Drinks: Raw Materials, Fermentation, Distillation, and Ageing. In R. G. Berger (Ed.), *Flavours and Fragrances*. Springer, Berlin, Heidelberg. (pp. 219-239). https://doi.org/10.1007/978-3-540-49339-6_10
- De León-Rodríguez, A., González-Hernández, L., Barba de la Rosa, A. P., Escalante-Minakata, P., & López, M. G. (2006). Characterization of Volatile Compounds of Mezcal, an Ethnic Alcoholic Beverage Obtained from Agave salmiana. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(4), 1337-1341. <https://doi.org/10.1021/jf052154+>
- Díaz-Montaña, D. M., Délia, M.-L., Estarrón-Espinosa, M., & Strehaiano, P. (2008). Fermentative capability and aroma compound production by yeast strains isolated from Agave tequilana Weber juice. *Enzyme and Microbial Technology*, 42(7), 608-616. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.enzmictec.2007.12.007>
- Flores-Berrios, E. P., Alba González, J. F., Arrizon Gaviño, J. P., Romano, P., Capece, A., & Gschaedler-Mathis, A. (2005). The uses of AFLP for detecting DNA polymorphism, genotype identification and genetic diversity between yeasts isolated from Mexican agave-distilled beverages and from grape musts. *Lett. Appl. Microbiol*, 41, 147-152. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1472-765X.2005.01738.x>
- González Seguí, H. Ó., Hernández López, J. d. J., & Hendrik Giersiepen, J. (2020). Metanol: tolerancias y exigencias en las normas para mezcal y bebidas de agave. *RIVAR*, 7(19), 1-21. <https://dx.doi.org/10.35588/rivar.v7i19.4246>
- Hiralal, L., Olaniran, A. O., & Pillay, B. (2014). Aroma-active ester profile of ale beer produced under different fermentation and nutritional conditions. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 117(1), 57-64. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbiosc.2013.06.002>
- Kirchmayr, M. R., Segura-García, L. E., Lappe-Oliveras, P., Moreno-Terrazas, R., de la Rosa, M., & Gschaedler Mathis, A. (2017). Impact of environmental conditions and process modifications on microbial diversity, fermentation efficiency and chemical profile during the fermentation of Mezcal in Oaxaca. *LWT - Food Science and Technology*, 79, 160-169. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lwt.2016.12.052>

- Lachenmeier, D. W., Sohnius, E.-M., Attig, R., & López, M. G. (2006). Quantification of Selected Volatile Constituents and Anions in Mexican Agave Spirits (Tequila, Mezcal, Sotol, Bacanora). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(11), 3911-3915. <https://doi.org/10.1021/jf060094h>
- López, J. d. J. H. (2018). El mezcal como patrimonio social: de indicaciones geográficas genéricas a denominaciones de origen regionales. *Em Questão*, 24(2), 404-433. <https://doi.org/10.19132/1808-5245242.404-433>
- Loviso, C. L., & Libkind, D. (2019). Síntesis y regulación de los compuestos del aroma y sabor derivados de la levadura en la cerveza: alcoholes superiores. *Revista Argentina de Microbiología*, 51(4), 386-397. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ram.2018.08.006>
- Mancilla-Margalli, N. A., & López, M. G. (2002). Generation of Maillard Compounds from Inulin during the Thermal Processing of Agave tequilana Weber Var. azul. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(4), 806-812. <https://doi.org/10.1021/jf0110295>
- Mouret, J. R., Camarasa, C., Angenieux, M., Aguera, E., Perez, M., Farines, V., & Sablayrolles, J. M. (2014). Kinetic analysis and gas–liquid balances of the production of fermentative aromas during winemaking fermentations: Effect of assimilable nitrogen and temperature. *Food Research International*, 62, 1-10. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.02.044>
- Nolasco-Cancino, H., Santiago-Urbina, J. A., Wachter, C., & Ruíz-Terán, F. (2018). Predominant Yeasts During Artisanal Mezcal Fermentation and Their Capacity to Ferment Maguey Juice [Original Research]. *Frontiers in Microbiology*, 9(2900). <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.02900>
- Peña-Alvarez, A., Díaz, L., Medina, A., Labastida, C., Capella, S., & Vera, L. E. (2004). Characterization of three Agave species by gas chromatography and solid-phase microextraction–gas chromatography–mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*, 1027(1), 131-136. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chroma.2003.10.082>
- Pérez, C. (2007). Mezcales tradicionales de los pueblos de México, herencia cultural y biodiversidad. *Ciencias*, 87, 54-60.
- Prado-Jaramillo, N., Estarrón-Espinosa, M., Escalona-Buendía, H., Cosío-Ramírez, R., & Martín-del-Campo, S. T. (2015). Volatile compounds generation during different stages of the Tequila production process. A preliminary study. *LWT - Food Science and Technology*, 61(2), 471-483. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.11.042>
- Rage, G., Atasi, O., Wilhelmus, M. M., Hernández-Sánchez, J. F., Haut, B., Scheid, B., Legendre, D., & Zenit, R. (2020). Bubbles determine the

- amount of alcohol in Mezcal. *Scientific Reports*, 10(1), 11014.
<https://doi.org/10.1038/s41598-020-67286-x>
- Ruiz-Terán, F., Martínez-Zepeda, P. N., Geyer-de la Merced, S. Y., Nolasco-Cancino, H., & Santiago-Urbina, J. A. (2019). Mezcal: indigenous *Saccharomyces cerevisiae* strains and their potential as starter cultures. *Food Science and Biotechnology*, 28(2), 459-467.
<https://doi.org/10.1007/s10068-018-0490-2>
- Saerens, S., Delvaux, F., Verstrepen, K., Van Dijck, P., Thevelein, J., & Delvaux, F. (2008). Parameters affecting ethyl ester production by *Saccharomyces cerevisiae* during fermentation. *Appl Environ Microbiol*, 74, 454-461.
<https://doi.org/10.1128/AEM.01616-07>
- Téllez, P. (1998). El conocimiento una etapa importante en la producción de tequila. *Bebidas Mez*, 7, 19-20.
- Vera-Guzmán, A. M., Guzmán-Gerónimo, R. I., & López, M. G. (2010). Major and minor compounds in a mexican spirit, young mezcal coming from two agave species. *Czech J. Food Sci*, 28(2), 127–132.
<https://doi.org/10.17221/56/2009-CJFS>
- Vera-Guzmán, A. M., Guzmán-Gerónimo, R. I., López, M. G., & Chávez-Servia, J. L. (2018). Volatile Compound Profiles in Mezcal Spirits as Influenced by Agave Species and Production Processes. *Beverages*, 4(1), 9.
<https://www.mdpi.com/2306-5710/4/1/9>
- Vera-Guzmán, A. M., Santiago-García, P. A., & López, M. G. (2009). Compuestos volátiles aromáticos generados durante la elaboración de mezcal de *Agave angustifolia* y *Agave potatorum*. *Revista fitotecnia mexicana*, 32(4), 273-279.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802009000400005&nrm=iso

5. CARACTERIZACIÓN SENSORIAL Y VALORES HUMANOS ASOCIADOS AL CONSUMO DE MEZCAL ANCESTRAL

5.1. Resumen

El mezcal ancestral es una bebida tradicional cuya producción ha incrementado, siendo los consumidores quienes evalúan atributos tangibles e intangibles que determinan su preferencia. Las rutas de influencia de los valores humanos en el consumo permiten identificar el empleo de atributos tangibles e intangibles en la preferencia de un producto. Se aplicó el método CATA a consumidores locales (n=100), obteniendo 16 descriptores que permitieron diferenciar cuatro muestras de mezcal ancestral de dos zonas productoras de Oaxaca y de dos especies de agave, así también, el método permitió obtener los descriptores de un mezcal ancestral ideal. Con un panel (n=10) y mismas muestras de mezcal ancestral, se realizó un Perfil Flash basado en seis atributos consensuados, lo que demostró una mejor diferenciación por especie que por zona de producción. Finalmente se aplicó una encuesta (n=210) a consumidores locales de mezcal ancestral de Santa María Ixcatlán, Oaxaca quienes calificaron la importancia de los valores humanos como principios rectores es su vida en una escala de nueve puntos. Un análisis de escalamiento multidimensional fue empleado para identificar la estructura de los valores humanos en consumidores. Los atributos tangibles y los valores humanos fueron reducidos mediante un análisis factorial, a partir de ello, se realizaron regresiones múltiples que proporcionaron tres coeficientes de correlación, con los cuales se calcularon las rutas de influencia de los valores humanos. Los valores motivacionales priorizados fueron Seguridad, Tradición y Conformidad, correspondientes al dominio de orden superior de Conservación. La influencia de los valores humanos en el consumo de mezcal ancestral de Ixcatlán fue directa, es decir, que fluyó más allá de la importancia de los atributos tangibles.

Palabras clave: mezcal ancestral, descriptores, valores humanos, tangible e intangible.

SENSORY CHARACTERIZATION AND HUMAN VALUES ASSOCIATED WITH THE CONSUMPTION OF ANCESTRAL MEZCAL

Abstract

Ancestral mezcal is a traditional drink whose production has increased, consumers evaluate tangible and intangible attributes that determine their preference. The routes of influence of human values in consumption allow identifying the use of tangible and intangible attributes in the preference of a product. The CATA method was applied to local consumers (n=100), obtaining 16 descriptors that allowed differentiating four samples of ancestral mezcal from two producing zones of Oaxaca and two agave species, and also, the method allowed obtaining the descriptors of an ideal ancestral mezcal. With a panel of people (n=10) and the same samples of ancestral mezcal, a Flash Profile was carried out based on six consensus attributes, which showed a better differentiation by species than by production zone. Finally, a survey (n=210) was applied to local consumers of ancestral mezcal from Santa María Ixcatlán, Oaxaca, who rated the importance of human values as guiding principles in their lives on a nine-point scale. A multidimensional scaling analysis was employed to identify the structure of human values in consumers. Tangible attributes and human values were reduced by factor analysis, from which multiple regressions were performed to provide three correlation coefficients, with which the paths of influence of human values were calculated. The prioritized motivational values were Security, Tradition and Conformity, corresponding to the higher order domain of Conservation. The influence of human values on the consumption of ancestral mezcal from Ixcatlán was direct, that is, it flowed beyond the importance of tangible attributes.

Key words: ancestral mezcal, descriptors, human values, tangible and intangible.

5.2. Introducción

El mezcal es una bebida inherente a las tradiciones y cultura de las regiones productoras de México, obtenida de la destilación de jugos de agave fermentados (Rage et al., 2020). En la actualidad la producción de mezcal en México ha tenido un incremento importante, siendo el estado de Oaxaca el que tiene mayor aporte a la producción a nivel nacional (Cuevas Reyes et al., 2019). El estado de Oaxaca cuenta con muchas zonas mezcaleras las cuales se localizan en los distritos de Ocotlán, Teotitlán, Miahuatlán, Sola de Vega, Ejutla, Tlacolula, Tlaxiaco, Yautepec, entre otros (Pérez, 2007), por lo que cada zona mezcalera aprovecha el agave que se desarrolla en condiciones ambientales específicas del lugar. Dentro de las diferentes especies de agave que existen para su elaboración destacan el Espadín (*Agave angustifolia*) y el Tobalá (*Agave potatorum*) (Hernández-López, 2018). La elaboración de esta bebida espirituosa incluye diferentes etapas: cocción, molienda, fermentación y destilación, y de acuerdo con el proceso específico utilizado se tienen tres categorías dentro de las cuales se encuentra el mezcal ancestral. La cocción del mezcal ancestral sólo se puede realizar en hornos de pozo; la molienda se realiza con un mazo y comúnmente entre dos personas; la fermentación de las piñas de agaves una vez machacadas entran en contacto con tinajas elaboradas a partir de pieles de animal; y en cuanto a la destilación esta se realiza con fuego directo en olla y montera de barro (NOM-070-SCFI-2016). El mezcal al ser una bebida destilada se le otorga determinado grado alcohólico y una gran cantidad de compuestos volátiles y no volátiles que le confieren características sensoriales particulares que influyen en la aceptación del consumidor (Chavez-Parga et al., 2016). Los métodos sensoriales descriptivos rápidos se han desarrollado como alternativas a los métodos tradicionales de análisis sensorial descriptivo (Liu et al., 2018), estos métodos son empleados para la descripción y cuantificación de características sensoriales (aroma, sabor, textura y apariencia) de diversos productos (Lawless & Heymann, 2010), dentro de los cuales se encuentra el perfil flash desarrollado por Dairou and Sieffermann (2002) cuyo método se basa en la jerarquización de los

productos para cada atributo establecido, y en la presentación simultánea de todo el conjunto de productos que permite una mejor discriminación (Liu et al., 2018). Por otro lado, el método Marque todo lo que corresponda (CATA) consta de preguntas que contiene una lista predefinida de términos que puede incluir tanto características sensoriales y no sensoriales (hedónicos, emociones, ocasiones de uso), en este caso los productos se presentan en forma monódica a los consumidores y se les pide seleccionar todos los términos aplicables para describir los productos, esta técnica también puede incluir las puntuaciones de aceptabilidad, y la evaluación de un producto ideal, es decir, el producto que maximiza el agrado del consumidor (Adams et al., 2007; Varela & Ares, 2012). Estos métodos han sido implementados en diversos productos como vinos daneses, vino tinto, bebida con sabor a carambola y yogur (Ares et al., 2014; Liu et al., 2017; Liu et al., 2018; Mamede & Benassi, 2016; Verissimo et al., 2020).

Los productos poseen atributos tangibles e intangibles, los cuales son importantes y determinantes para el consumo. Por lo que el consumidor evalúa la utilidad en función de los atributos tangibles, así como la satisfacción de las necesidades de expresividad o evaluación simbólica asociado a los atributos intangibles. La conducta del consumidor ha sido estudiada para identificar como la preferencia o aceptación de un producto puede ser influenciada por los valores y creencias de las personas, de acuerdo a su cultura (Allen, 2001; Bottonaki & Mattas, 2010; Holbrook & Hirschman, 1982). Los valores humanos son objetivos deseables transituacionales, que varían en importancia, que sirven como principios rectores en la vida de una persona u otra entidad social, y representan respuestas a tres requerimientos universales de la humanidad: necesidades biológicas, requerimiento de interacción social coordinada, y requerimiento para el buen funcionamiento y supervivencia del grupo (Schwartz, 1994; Schwartz, 1992). Existen diez tipos de valores motivacionales: Tradición, Conformidad, Seguridad, Benevolencia, Universalismo, Auto-dirección, Estimulación, Hedonismo, Logro y Poder, propuestos por Schwartz (1992); establecidos dentro de cuatro dominios de valores de orden superior los cuales son: Auto-trascendencia, Auto-mejora, Apertura al cambio y Conservación. La influencia de

los valores humanos usando como mediadores a los atributos tangibles del producto sobre su consumo puede seguir dos rutas: la indirecta en la que los valores humanos pueden influir en la importancia de los atributos tangibles, donde los consumidores evalúan el significado utilitario del producto; la directa, donde la influencia de los valores humanos en el consumo del producto va más allá de los atributos tangibles, en la que los consumidores evalúan el significado simbólico; estas influencias han sido identificadas en los consumos de carne, viajes, automóviles y queso Chapingo (Allen, 2008; Allen, 2000; Hernández-Montes, 2019).

Los objetivos de esta investigación fueron identificar las características sensoriales de mezcal ancestral de dos zonas productoras de Oaxaca (Santa Catarina Minas y Santa María Ixcatlán), así como también los descriptores de un mezcal ancestral ideal que maximiza el agrado del consumidor. Además de identificar la estructura de los valores humanos en consumidores locales de mezcal ancestral de Ixcatlán, y el tipo de ruta de influencia de los valores humanos sobre el consumo del mezcal ancestral, empleando a los atributos tangibles como mediadores.

5.3. Materiales y métodos

5.3.1. Objeto de estudio

Se emplearon cuatro muestras de mezcal ancestral provenientes de dos especies de agave; *Agave potatorum* (Tobalá) y *Agave angustifolia* (Espadín). Las muestras fueron recolectadas en cuatro palenques (fábrica de producción) distintos; dos palenques ubicados en Santa María Ixcatlán (17° 51' 09" N, 97° 11' 33" O, 1885 msnm) y los otros dos en Santa Catarina Minas (16° 46' 41" N, 96° 36' 58" O, 1562 msnm), zonas productoras de mezcal ancestral del estado de Oaxaca.

La obtención de las muestras fue dirigida, por lo tanto, los mezcales derivados de una producción ancestral, se adquirieron en los palenques más reconocidos

en ambos municipios, estos fueron recolectados en botellas de vidrio y almacenados a temperatura ambiente, para posteriormente ser evaluados.

5.3.2. Grupos focales

Se realizaron tres grupos focales: el primero de ellos se realizó en las instalaciones de la presidencia municipal de Santa María Ixcatlán, el cual estuvo integrado por cuatro consumidores locales y cuatro maestros mezcaleros, a quienes se les presentaron las cuatro muestras de mezcal ancestral y se les pidió que escribieran en una hoja que se les proveyó, los descriptores o atributos presentes en cada una de las muestras y que mejor permitieran diferenciarlas. Posteriormente se realizó un consenso entre todos los miembros del panel para obtener los atributos requeridos en las metodologías posteriores, agrupándolos en apariencia, aroma y sabor. El segundo grupo focal se realizó con nueve maestros mezcaleros y el tercero con ocho consumidores, cuyo fin fue generar descriptores y/o términos utilizados en CATA y Perfil Flash.

5.3.3. Análisis CATA (marque todo lo que corresponda)

Se reclutó a 100 consumidores locales de ambos géneros de acuerdo a su interés y disponibilidad para participar en la evaluación. Sus edades eran de 18 a 65 años; el 75 % fueron hombres. La evaluación de las muestras se realizó en un sitio con iluminación adecuada, temperatura ambiente (22°C), libre de olores y aromas. Las cuatro muestras de mezcal ancestral se presentaron de manera monódica y aleatoria a cada consumidor, en vasos de plástico de 20 mL previamente codificados con tres dígitos. Se dispuso de agua y galletas entre muestras, para eliminar sabores residuales.

A los panelistas se les presentó la hoja de respuestas con los diferentes aspectos a evaluar. En primer lugar, se les pidió que evaluaran la aceptación global para cada una de las muestras usando una escala hedónica de nueve puntos donde 1 equivale a “me disgusta extremadamente” y 9 a “me gusta extremadamente”. A continuación, se les presentó la pregunta CATA (Marque todo lo que corresponda) con treinta descriptores o términos obtenidos a partir de los tres

grupos focales realizados previamente, y se les solicitó a los consumidores que probaran la muestra y luego marcaran los términos que consideraran apropiados para describirla, esto para las cuatro muestras de mezcal ancestral. Por último, se les pidió que marcaran todos aquellos descriptores que describieron un mezcal ancestral ideal.

5.3.4. Perfil flash

La obtención del perfil descriptivo se realizó con un panel sensorial conformado por 10 personas, quienes fueron seleccionados por su buena aptitud y capacidad general para adaptarse al análisis realizado siguiendo el método de perfil flash de Delarue and Sieffermann (2004) con algunas modificaciones, el cual se desarrolló en dos sesiones. En la primera sesión se le dio a conocer al panel los atributos significativos excluyendo los términos hedónicos resultantes del análisis CATA y la degustación de las mismas con la finalidad de que todos estuvieron de acuerdo con los términos significativos que se evaluarían en la segunda fase. En la segunda sesión se les presentó a cada uno de los panelistas las cuatro muestras de mezcal ancestral simultáneamente de forma aleatoria y balanceada en vasos de plástico de 20 mL previamente codificados con tres dígitos, a quienes se les solicitó jerarquizar las muestras de acuerdo a la intensidad para cada atributo, haciendo uso de una escala ordinal de cuatro puntos donde uno equivale a “menos intenso” y cuatro a “más intenso”. Cada miembro del panel evaluó el conjunto de muestras por triplicado, durante tres días para evitar fatiga de los panelistas, además tuvieron disponible galletas y agua para enjuagarse la boca entre muestras. Esta técnica se realizó en condiciones adecuadas de iluminación y temperatura ambiente (22°C) y en un periodo de cinco días.

5.3.5. Valores Humanos en consumidores locales y su influencia en el consumo de mezcal ancestral de Santa María Ixcatlán

Muestra de consumidores

Se tuvo una muestra de consumidores locales (n=210) de mezcal ancestral de Santa María Ixcatlán, conformada por personas mayores de 40 años de ambos

géneros (105 hombres y 105 mujeres); se empleó muestreo de conveniencia, y el cálculo de muestra para una población infinita consideró la máxima varianza, con una confiabilidad del 95% y un margen de error del 7% (Martínez-García & Martínez-Caro, 2008).

Diseño y aplicación de la encuesta

Se aplicaron encuestas descriptivas de respuesta cerrada diseñada en el programa Microsoft Access 2019 (Microsoft Corporation, EE. UU.) y organizada en tres secciones. En la primera sección se les proporcionó a los consumidores una hoja impresa con la definición de los 40 valores humanos propuestos por Schwartz (1994) y las dudas al respecto fueron resueltas con la persona encuestadora, posteriormente se solicitó a los encuestados que indicaran la importancia de los 40 valores humanos como un principio rector en su vida, mencionando que no existía respuesta correcta o incorrecta que su opinión era lo más importante, empleando una escala de nueve puntos donde: -1 “opuesto a mis valores humanos”, 0 “no es importante para mis valores humanos” y 7 “suprema importancia” (Hayley et al., 2015). Los valores humanos se presentaron en orden alfabético y balanceado (50% de las encuestas en orden ascendente y el resto en orden descendente). La segunda sección incluyó 10 atributos tangibles del mezcal ancestral y se le pidió al encuestado que indicaran la importancia que tenían los atributos para determinar su compra, empleando una escala de 10 puntos donde: 1 “no es importante” y 10 “es muy importante”. Los atributos tangibles fueron: aroma a piña de maguey cocida, aroma a alcohol, sabor a piña de maguey cocida, sabor dulce, sabor a alcohol, sabor a maguey maduro, sabor a barro, sabor agrio, sabor amargo y sabor astringente. Y en la tercera sección se le preguntó la frecuencia de consumo mediante la siguiente pregunta: ¿cuántas veces en la última semana consumió cualquier tipo de bebida alcohólica, incluido el mezcal ancestral de Santa María Ixcatlán? (Allen, 2001).

5.4. Análisis estadístico

Análisis CATA

Se obtuvo la frecuencia de uso de cada término descriptivo que incluyó la pregunta CATA que utilizaron los evaluadores para describir cada muestra. Se aplicó la prueba de Q de Cochran para identificar las diferencias significativas ($p \leq 0.05$) entre las muestras para cada uno de los descriptores (Manoukian, 1986). Se empleó un análisis de correspondencia (AC) basado en la tabla de frecuencias de cada descriptor que resultaron significativos empleando la distancia de Hellinger para cuantificar las similitudes entre variables. Con los descriptores y la aceptabilidad global se elaboró una gráfica de escalamiento multidimensional (MDS) y finalmente se realizó un análisis de aumento de penalización de las respuestas dadas por los consumidores para determinar el aumento o disminución de la aceptabilidad asociado al ideal para cada uno de los descriptores significativos incluidos en la pregunta CATA. Se empleó el programa XLSTAT versión 2019 (Addinsoft, EE. UU.)

Perfil flash

Se realizó un análisis de varianza usando un diseño completamente al azar con tres repeticiones, con la finalidad de evaluar la capacidad discriminativa ($p \leq 0.05$) de cada panelista para cada uno de los atributos del mezcal ancestral. El análisis se realizó empleando el programa Minitab® 19 (Pennsylvania, EE. UU.). Posteriormente, con datos de los panelistas y atributos significativos se aplicó el Análisis Procustes Generalizado (APG) (Gower, 1975), y de este se obtuvo el mapa de perfil descriptivo e índice de consenso (Xiong et al., 2008). Se empleó el programa XLSTAT versión 2019 (Addinsoft, EE. UU.).

Estructura de los valores humanos en consumidores

Se calcularon los promedios de los valores humanos correspondientes a cada uno de los valores motivacionales. Los datos se analizaron empleando el programa XLSTAT versión 2019 (Addinsoft, EE. UU.). A la matriz de proximidad creada a partir de las distancias euclídeas obtenidas de un análisis de disimilaridad se le aplicó el método de escalamiento multidimensional (MDS) métrico. Un estrés de Kruskal $(1) \leq 0.2$ fue el criterio para decidir el número de

dimensiones a utilizar, además de indicar que los datos tuvieron un buen ajuste (Rodríguez Sabiote et al., 2004). Este procedimiento se realizó por separado para los datos de los 40 valores humanos y para los 10 grupos de valores motivacionales.

Influencia directa e indirecta de los valores humanos en el consumo de mezcal ancestral de Santa María Ixcatlán

Con la finalidad de reducir el número de variables se aplicó un análisis factorial empleando el método de análisis de componentes principales para los valores humanos y otro para los atributos tangibles del mezcal ancestral, se seleccionaron aquellos factores con valores propios mayores o iguales a uno. Posteriormente se realizaron tres regresiones múltiples por el método por pasos con un $\alpha=0.1$, tanto para incluir como para eliminar la variable independiente. En la primera regresión (bloque 1) las variables independientes fueron los factores seleccionados de los atributos tangibles y la variable dependiente fue la frecuencia de consumo de cualquier tipo de bebida alcohólica incluido el mezcal ancestral. En la segunda regresión (bloque 2) se tomaron como variables independientes los factores seleccionados de los valores humanos, más los factores residuales de los atributos tangibles (valores propios menores a uno) y la variable dependiente fue la frecuencia de consumo de cualquier tipo de bebida alcohólica incluido el mezcal ancestral. En la tercera y última regresión (bloque 3) las variables independientes fueron solo los factores seleccionados de los valores humanos, y la frecuencia de consumo de cualquier tipo de bebida alcohólica incluido el mezcal ancestral fue la variable dependiente. De cada una de las regresiones, se obtuvieron los coeficientes de correlación (R). La influencia directa de los valores humanos sobre el consumo de mezcal ancestral se obtuvo al restar el valor del coeficiente de correlación de la regresión uno (R1) del coeficiente de correlación de la regresión dos (R2), a esto se le denominó cambio en R. Ambos coeficientes fueron transformados a z' de Fisher (Chalmer, 1986), y se aplicó una prueba de z para evaluar la hipótesis nula de igualdad de los coeficientes de correlación. La influencia indirecta se obtuvo de la diferencia entre

el coeficiente de correlación de la regresión tres (R3) menos el cambio en R (Allen, 2008; Allen, 2001).

5.5. Resultados y discusión

5.5.1. Análisis CATA de mezcales ancestrales

En el Cuadro 3 se muestra de acuerdo a la prueba de Q de Cochran los dieciséis atributos y/o términos (aroma a piña de maguey cocida, aroma a madera, sabor dulce, sabor amargo, sabor agrío, sabor a maguey verde, sabor a maguey maduro, sabor a piña de maguey cocida, sabor a piña de maguey quemado, sabor ferroso, sabor humo, sabor astringente, quemante, sabroso, natural, identidad de origen) que resultaron significativos ($p \leq 0.05$) de los treinta utilizados en la pregunta CATA; cada termino significativo permitió a los consumidores percibir diferencias entre las muestras de mezcal ancestral; de estos las mayores frecuencias de uso se relacionaron con aroma a piña de maguey cocida, sabor a maguey maduro, sabor a piña de maguey cocida y natural. El sabor dulce permitió la clasificación de los mezcales en dos grupos, presentando las mayores frecuencias en los mezcales producidos a partir de agave Tobalá; caso contrario con el sabor astringente donde las mayores frecuencias de uso se otorgaron a los mezcales producidos a partir de agave Espadín, lo que indicó que los consumidores dieron mayor relación de estos términos con la especie de agave utilizada para la producción de los mezcales. El término quemante permitió diferenciar con una frecuencia de uso mayor, al mezcal ancestral Espadín de Santa Catarina Minas del resto de los mezcales ancestrales. El sabor agrío diferenció al mezcal ancestral Espadín de Santa María Ixcatlán respecto a los demás, y para el caso del mezcal ancestral Tobalá de Santa Catarina Minas presentó una mayor frecuencia relacionada al término sabor ferroso siendo este un gran diferenciador respecto a las otras muestras. Cabe resaltar que para los términos identidad de origen y natural se obtuvieron mayores frecuencias de uso en los mezcales pertenecientes a la zona de Santa María Ixcatlán, este resultado puede estar asociado a que los consumidores a quienes se le aplicó la pregunta CATA estaban más familiarizados con el mezcal de esta zona, o bien, al gusto

histórico que la región ha construido. El análisis CATA se ha aplicado a una gran variedad de productos cuya finalidad es determinar los términos característicos y/o atributos sensoriales de los mismos (Lancaster & Foley, 2007). En el caso de vinos tropicales evaluados por consumidores, se reportaron términos tales como color rojizo, claro, aroma a alcohol, sabor agrio, sabor astringente, sabor a alcohol y sabor persistente; los cuales mostraron la mayor frecuencia de uso, todos ellos con una frecuencia superior al 40 % (Verissimo et al., 2020).

Cuadro 3. Resultados de la prueba de Q de Cochran y frecuencia de los términos usados por los consumidores (n=100) incluidos en la pregunta CATA para la comparación entre las cuatro muestras de mezcales ancestrales.

Atributos	p-valor (Q de Cochran)	Santa María Ixcatlán		Santa Catarina Minas	
		Tobalá	Espadín	Tobalá	Espadín
Aroma a piña de maguey cocida	0.000	0.760 (b ²)	0.630 (ab)	0.450 (a)	0.640 (b)
Aroma a piña de maguey quemado	0.066	0.210 (a)	0.360 (a)	0.290 (a)	0.330 (a)
Aroma a humo	0.081	0.410 (a)	0.290 (a)	0.380 (a)	0.270 (a)
Aroma a alcohol	0.264	0.320 (a)	0.400 (a)	0.410 (a)	0.410 (a)
Aroma a madera	0.000	0.140 (a)	0.350 (b)	0.320 (b)	0.150 (a)
Sabor dulce	0.001	0.580 (b)	0.350 (a)	0.460 (ab)	0.310 (a)
Sabor amargo	0.010	0.320 (a)	0.380 (ab)	0.410 (ab)	0.550 (b)
Sabor agrio	0.000	0.170 (a)	0.430 (b)	0.200 (a)	0.250 (a)
Sabor a maguey verde	0.001	0.340 (a)	0.440 (ab)	0.430 (a)	0.630 (b)
Sabor a maguey maduro	0.000	0.700 (b)	0.570 (ab)	0.480 (a)	0.360 (a)
Sabor a piña de maguey cocida	0.000	0.770 (b)	0.600 (ab)	0.490 (a)	0.540 (a)
Sabor a piña de maguey quemado	0.006	0.310 (a)	0.530 (b)	0.370 (ab)	0.470 (ab)
Sabor a penca	0.347	0.330 (a)	0.330 (a)	0.410 (a)	0.350 (a)
Sabor ferroso	0.000	0.090 (a)	0.150 (ab)	0.520 (c)	0.290 (b)
Sabor humo	0.004	0.460 (b)	0.330 (ab)	0.340 (ab)	0.230 (a)
Sabor alcohol	0.078	0.280 (a)	0.410 (a)	0.340 (a)	0.380 (a)
Sabor a palma	0.085	0.170 (a)	0.240 (a)	0.130 (a)	0.140 (a)
Sabor a bagazo	0.160	0.170 (a)	0.260 (a)	0.290 (a)	0.230 (a)
Sabor astringente	0.000	0.400 (ab)	0.590 (b)	0.310 (a)	0.620 (b)
Sabor a barro	0.450	0.300 (a)	0.280 (a)	0.220 (a)	0.250 (a)
Picante	0.337	0.200 (a)	0.250 (a)	0.270 (a)	0.290 (a)
Rasposo	0.301	0.220 (a)	0.330 (a)	0.300 (a)	0.300 (a)
Quemante	0.000	0.290 (a)	0.420 (a)	0.420 (a)	0.610 (b)
Agradable	0.434	0.590 (a)	0.610 (a)	0.600 (a)	0.510 (a)

Sabroso	0.002	0.610 (b)	0.570 (ab)	0.380 (a)	0.430 (ab)
Natural	0.000	0.820 (c)	0.750 (bc)	0.520 (a)	0.620 (ab)
Relajado	0.514	0.600 (a)	0.530 (a)	0.510 (a)	0.520 (a)
Feliz	0.120	0.520 (a)	0.520 (a)	0.470 (a)	0.380 (a)
Euforia	0.562	0.130 (a)	0.190 (a)	0.130 (a)	0.160 (a)
Identidad de origen	0.000	0.570 (b)	0.430 (ab)	0.240 (a)	0.310 (a)

²Proporciones con distinta letra en la misma fila, son estadísticamente diferentes ($p \leq 0.05$).

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 17 muestra el Análisis de Correspondencia (AC) que explicó el 90.14 % de la variabilidad de los datos en las primeras dos dimensiones. La primera dimensión logró explicar el 76.26 % y la segunda el 13.87 %, donde se aprecia la relación que existe entre los cuatro mezcales ancestrales, los términos significativos, y el mezcal ancestral ideal. Estudios previos aplicaron el mismo procedimiento con vinos tintos tropicales (*Vitis vinifera* L.) en el cual las dos primeras dimensiones representaron el 47.52 % (primera dimensión) y 33.29 % (segunda dimensión) de la variación de los datos (Verissimo et al., 2020); y otro realizado con mezcales artesanales explicaron el 74.70 % (primera dimensión) y 18.72 % (segunda dimensión) (Pablo, 2019). El mezcal ancestral Tobalá de Santa María Ixcatlán se caracterizó por los términos aroma a piña de maguey cocida y natural, opuesto al mezcal ancestral Tóbala de Santa Catrina Minas caracterizado por un sabor ferroso. Por otra parte, los mezcales ancestrales de Santa María Ixcatlán y Santa Catrina Minas elaborados a partir de Espadín su representación fue cercana, descritos por los términos: sabor a piña de maguey quemado, sabor astringente y sabor agrío. Investigaciones señalan la determinación de ácido acético en mezcal proveniente de Espadín (*Agave angustifolia*) y Tobalá (*Agave potatorum*) reportándose valores mayores para el primer tipo de agave (Vera Guzmán et al., 2009), compuesto al que se le puede atribuir el sabor agrío.

Por otro lado, un mezcal ancestral ideal para los consumidores se definió por los siguientes términos: sabor a maguey maduro, sabor a piña de maguey cocida, sabor dulce, sabroso e identidad de origen. Encontrándose más cercano el mezcal ancestral Tobalá de Santa María Ixcatlán al ideal. La preferencia del

consumidor en los diversos productos está altamente relacionada con las características y/o atributos sensoriales, por lo que la identificación de éstos es esencial, así como del producto ideal, es decir el producto que maximiza la aceptabilidad del consumidor (Lagrange & Norback, 1987).

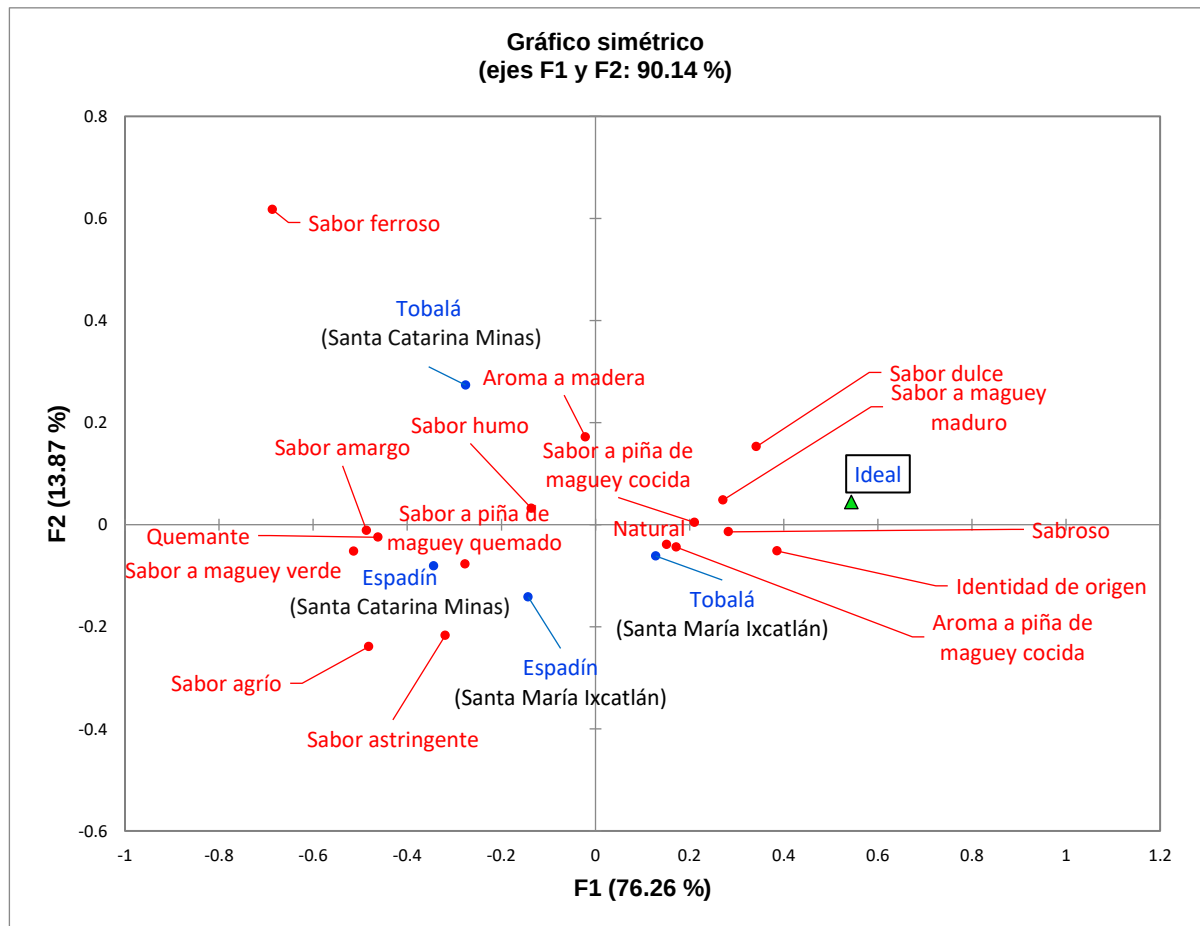


Figura 17. Representación de las muestras de mezcal ancestral (●), términos (●) e ideal (▲) en las primeras dos dimensiones del Análisis de Correspondencia (AC). Fuente: Elaboración propia.

En el Análisis de Escalamiento Multidimensional (MDS) se observa la representación de los términos que resultaron significativos y la aceptabilidad global (Figura 18). Los dos primeros componentes explicaron el 49.88 % de la variabilidad total de los datos, el primero explicó el 40.41 % y el segundo el 9.47 %. La explicación de variación fue superior a lo reportado por Meyners et al. (2013) en el MDS de atributos asociados a panes integrales (27 %). Además, en la Figura 2 se observa una clara relación de la aceptabilidad global con los

términos sabor a piña de maguey cocida e identidad de origen, por consiguiente, el mezcal ancestral puede tener una mayor aceptación cuando el consumidor los asocia con estos dos términos, esto sucede con el mezcal ancestral Tobalá de Santa María Ixcatlán que fue el más cercano a ambos términos en el Análisis de Correspondencia. Caso contrario, cuando los consumidores asocian al mezcal ancestral con sabor ferroso, la aceptabilidad global disminuye. Cabe destacar, que los términos sabor a maguey maduro y sabor dulce tuvieron una relación alta.

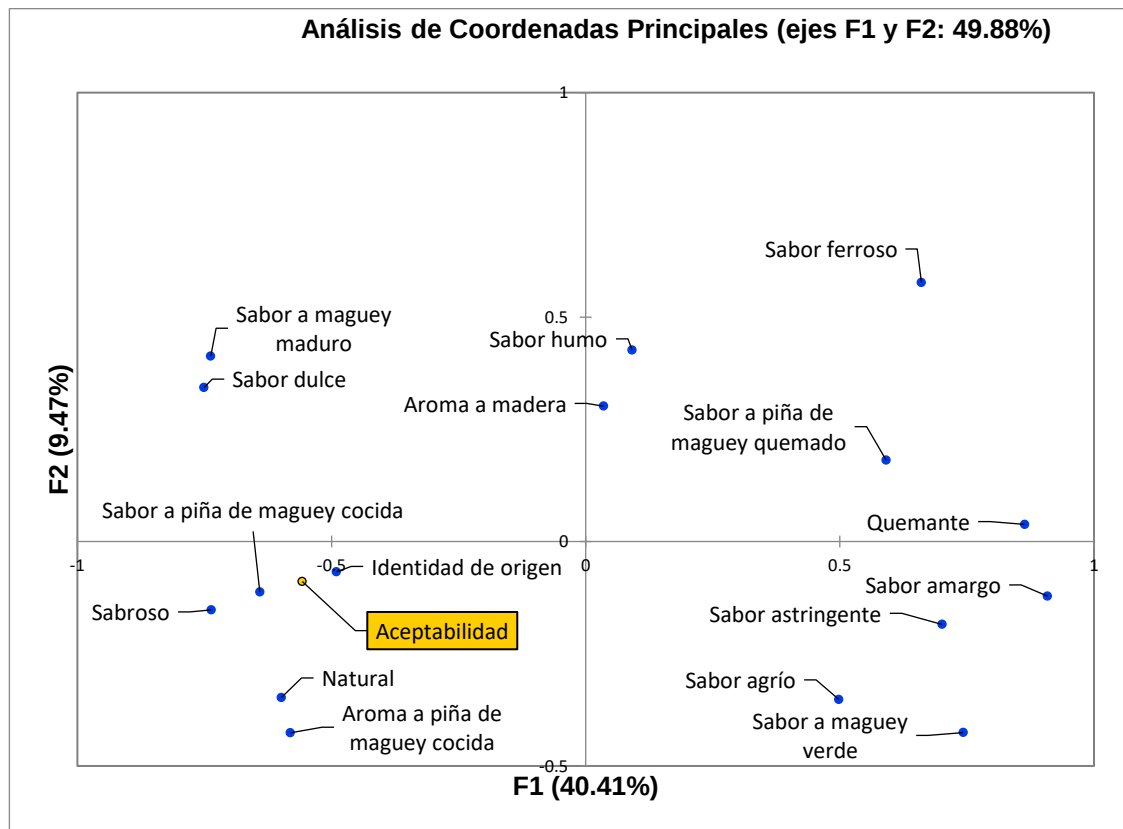


Figura 18. Gráfica de asociaciones entre términos (●) basados en el escalamiento multidimensional (MDS) y la aceptación global de mezcales ancestrales.

En el Cuadro 4 se muestran los incrementos en aceptabilidad cuando el término es comprobado para el mezcal ancestral real y para el mezcal ancestral ideal ($P(Sí)I(Sí)$), sobre aquellas observaciones para las que no se comprueba para el mezcal ancestral real, pero si para el ideal ($P(No)I(Sí)$), lo que indica que el atributo y/o término es imprescindible. Con base a lo previo: aroma a piña de

maguey cocida, sabor dulce, sabor a maguey maduro, sabor a piña de maguey cocida, sabroso, natural e identidad de origen manifestaron un aumento significativo ($p \leq 0.0001$) en la media de aceptabilidad, lo que indicó que son atributos imprescindibles o necesarios en un mezcal ancestral. Mientras que, en el Cuadro 5 se observa una disminución en aceptabilidad cuando los consumidores han comprobado el término para el mezcal ancestral real, pero no para el mezcal ancestral ideal ($P(Sí)I(No)$) sobre aquellos que no han comprobado el término para ninguno de los productos ($P(No)I(No)$); una disminución en aceptabilidad de $P(No)I(No)$ a $P(Sí)I(No)$ indicó que el atributo debe evitarse para un buen mezcal ancestral; sabor amargo, sabor agrío, sabor a maguey verde, sabor a piña de maguey quemado, sabor ferroso, sabor astringente y quemante revelaron un descenso significativo ($p \leq 0.0001$) en la media de aceptabilidad. Finalmente, en la Figura 19 se tiene la representación gráfica de los resultados del análisis de penalización basados en la incongruencia (cuando un atributo se usa solo para el producto ideal ($P(No)I(Sí)$) o solo para el producto real ($P(Sí)I(No)$), donde se muestran los *atributos imprescindibles* (aroma a piña de maguey cocida, sabor dulce, sabor a maguey maduro, sabor a piña de maguey cocida, sabroso, natural e identidad de origen) en un mezcal ancestral, es decir, aquellos que mostraron un efecto positivo sobre la media de aceptabilidad, y los *atributos que se deben evitar* (sabor amargo, sabor agrío, sabor a maguey verde, sabor a piña de maguey quemado, sabor ferroso, sabor astringente y quemante) en el mezcal ancestral, esto es, aquellos que revelaron un efecto negativo sobre la media de aceptabilidad. De acuerdo a Meyners et al. (2013) determinar y visualizar el aumento o descenso de medias permite una investigación de los posibles atributos impulsores o inhibidores de la aceptabilidad, además en su estudio realizado con panes integrales reportaron que los términos: elaboración casera y caliente resultaron ser los atributos imprescindibles; contrario a morrón que debe evitarse.

Cuadro 4. Tabla de comparación de atributos imprescindibles.

Variable	Nivel	Frecuencias	%	Suma (Aceptabilidad)	Media (Aceptabilidad)	Efectos sobre la media	Diferencia estandarizada	valor-p	Significativo	Penalidades
Aroma a piña de maguey cocida	P(No)I(Sí)	150	37.50%	664.000	4.427	1.788	10.401	< 0.0001	Sí	1.633
	P(Sí)I(Sí)	242	60.50%	1504.000	6.215					
Sabor dulce	P(No)I(Sí)	213	53.25%	995.000	4.671	2.121	12.911	< 0.0001	Sí	2.029
	P(Sí)I(Sí)	159	39.75%	1080.000	6.792					
Sabor a maguey maduro	P(No)I(Sí)	182	45.50%	828.000	4.549	1.861	11.060	< 0.0001	Sí	1.699
	P(Sí)I(Sí)	202	50.50%	1295.000	6.411					
Sabor a piña de maguey cocida	P(No)I(Sí)	160	40.00%	725.000	4.531	1.731	10.129	< 0.0001	Sí	
	P(Sí)I(Sí)	240	60.00%	1503.000	6.263					
Sabroso	P(No)I(Sí)	195	48.75%	833.000	4.272	2.606	18.837	< 0.0001	Sí	2.578
	P(Sí)I(Sí)	197	49.25%	1355.000	6.878					
Natural	P(No)I(Sí)	129	32.25%	520.000	4.031	2.272	13.723	< 0.0001	Sí	
	P(Sí)I(Sí)	271	67.75%	1708.000	6.303					
Identidad de origen	P(No)I(Sí)	201	50.25%	968.000	4.816	1.744	9.398	< 0.0001	Sí	1.540
	P(Sí)I(Sí)	143	35.75%	938.000	6.559					

Cuadro 5. Tabla de comparación de atributos que se deben evitar.

Variable	Nivel	Frecuencias	%	Suma (Aceptabilidad)	Media (Aceptabilidad)	Efectos sobre la media	Diferencia estandarizada	valor-p	Significativo	Penalidades
Sabor amargo	P(No)I(No)	216	54.00%	1353.000	6.264	-1.552	-8.796	< 0.0001	Sí	1.508
	P(Sí)I(No)	156	39.00%	735.000	4.712					
Sabor agrío	P(No)I(No)	292	73.00%	1705.000	5.839	-1.129	-5.362	< 0.0001	Sí	0.996
	P(Sí)I(No)	100	25.00%	471.000	4.710					
Sabor a maguey verde	P(No)I(No)	205	51.25%	1265.000	6.171	-1.434	-8.117	< 0.0001	Sí	1.232
	P(Sí)I(No)	171	42.75%	810.000	4.737					
Sabor a piña de maguey quemado	P(No)I(No)	184	46.00%	1097.000	5.962	-1.018	-4.795	< 0.0001	Sí	0.726
	P(Sí)I(No)	124	31.00%	613.000	4.944					
Sabor ferroso	P(No)I(No)	292	73.00%	1756.000	6.014	-1.694	-8.426	< 0.0001	Sí	1.643
	P(Sí)I(No)	100	25.00%	432.000	4.320					
Sabor astringente	P(No)I(No)	170	42.50%	1042.000	6.129	-1.189	-5.887	< 0.0001	Sí	0.973
	P(Sí)I(No)	150	37.50%	741.000	4.940					
Quemante	P(No)I(No)	209	52.25%	1320.000	6.316	-1.847	-10.158	< 0.0001	Sí	1.562
	P(Sí)I(No)	143	35.75%	639.000	4.469					

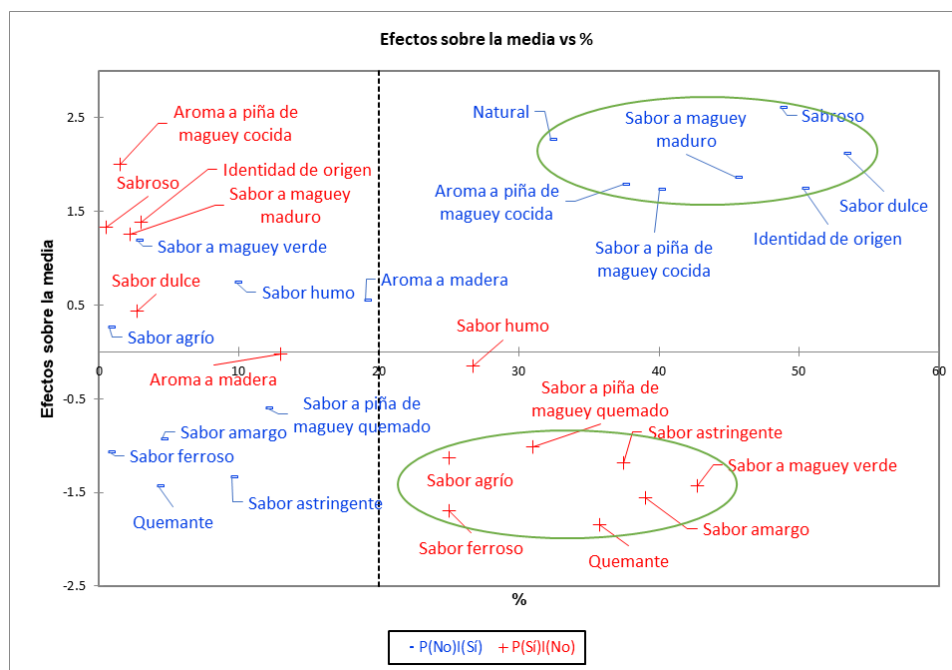


Figura 19. Grafica de efectos sobre la media contra porcentaje de consumidores en los que se produjo incongruencia.

5.5.2. Perfil flash de mezcales ancestrales

Derivado del análisis estadístico de los datos, se seleccionaron 8 panelistas y 6 atributos (aroma a piña de maguey cocida, sabor amargo, sabor a maguey verde, sabor a piña de maguey cocida, sabor ferroso y sabor astringente) que permitieron la diferenciación de las muestras de mezcal ancestral. En el Análisis Procrustes Generalizado (APG) y de acuerdo a la transformación óptima consensuada se distinguieron dos componentes que explicaron el 97.91 % de la variabilidad total de los datos (Figura 20). El primero explicó un 67.24 % de la variabilidad, donde los atributos sabor a piña de maguey cocida, sabor amargo y aroma a piña de maguey cocida contribuyeron con las mayores cargas. En relación al componente dos explicó un 30.67 % de la variabilidad, y las mayores cargas se asociaron con los atributos sabor astringente, aroma a piña de maguey cocida y sabor ferroso. Estos resultados fueron mayores a los reportados para vinos daneses (72 % y 14 %) (Liu et al., 2017), vinos tintos (28 % y 17 %) (Liu et al., 2018), bebida con sabor a carambola (42% y 30%) (Mamede & Benassi, 2016) en los primeros dos componentes.

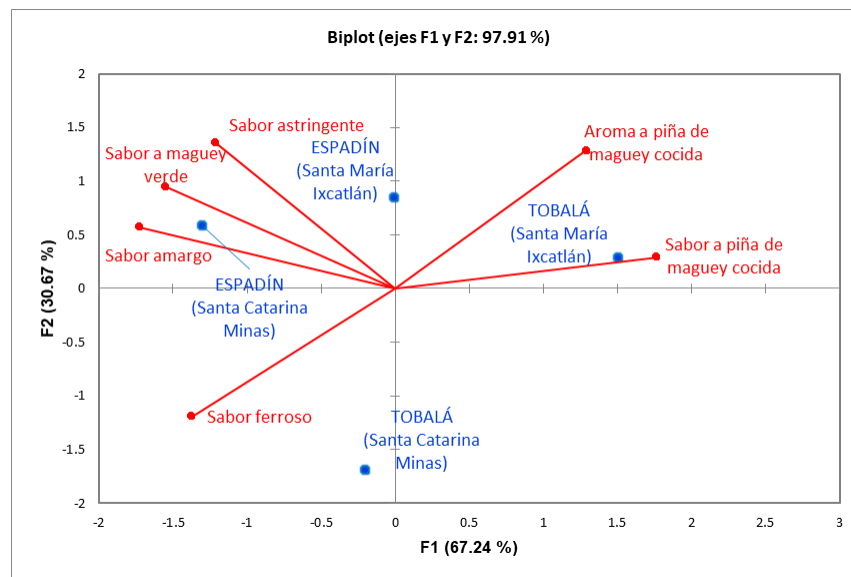


Figura 20. Distribución de los mezcales ancestrales (●) de acuerdo a los atributos consensuados (●) por panelistas, mediante un Análisis Procrusteano Generalizado (APG).

En la Figura 20 se aprecia claramente una separación de los cuatro mezcales ancestrales acorde a los atributos consensuados y asociado a la buena repetividad de los evaluadores, observándose que el mezcal Tobalá de Santa María Ixcatlán se caracterizó por los atributos sabor a piña de maguey cocida y aroma a piña de maguey cocida, caso contrario al mezcal Tobalá de Santa Catarina Minas que fue descrito por el atributo sabor ferroso. Sabor amargo y sabor a maguey verde describieron principalmente al mezcal Espadín de Santa Catarina Minas, y por último el mezcal Espadín de Santa María Ixcatlán se asoció con el atributo sabor astringente. Estos resultados coinciden con dos de los atributos obtenidos para mezcales ancestrales de Villa Sola de Vega, Oaxaca elaborado de agave Espadín asociado con el sabor amargo y San Pedro Quiatoni, Oaxaca elaborado de agave Tobalá caracterizado por aroma agave cocido (Pablo,2019). Cabe destacar que los aromas y sabores en el mezcal tradicional, son atributos sensoriales importantes para la aceptación del consumidor resultado de diferentes compuestos volátiles y no volátiles (Chavez-Parga et al., 2016; Tešević et al., 2005). Adicional a esto, la especie de agave, región productora, prácticas empleadas en la elaboración, maestro mezcalero que lo procesó, son aspectos también determinantes de sus sabores y aromas (Pérez, 2007).

5.5.3. Estructura de los valores humanos en consumidores

En el Cuadro 6 se muestran las medias que corresponden a cada uno de los valores humanos evaluados. Las personas dieron mayor importancia a los valores de seguridad familiar, respeto por la tradición y obediente; pertenecientes a los valores motivacionales de Seguridad, Tradición y Conformidad. Estos tres adyacentes en el modelo teórico de los valores motivacionales de Schwartz (1994). Mientras que los menos importantes fueron poder social, una vida excitante, reconocimiento social; pertenecientes a los valores motivacionales de Poder y Estimulación.

Cuadro 6. Medias y desviaciones estándar de los valores humanos

Variable	Media	Desviación estándar
Seguridad familiar	6.600	0.740
Respeto por la tradición	6.529	0.765
Obediente	5.848	1.105
Felicidad	5.757	0.940
Justicia social	5.743	1.120
Alegre	5.686	1.220
Educado	5.686	1.101
Libertad	5.529	0.994
Responsable	5.510	0.934
Equidad	5.471	1.191
Amistad verdadera	5.467	1.103
Un mundo de paz	5.452	1.085
Mente amplia	5.452	1.132
Sabiduría	5.438	1.080
Seguridad Nacional	5.386	1.352
Honesto	5.371	1.010
Una vida confortable	5.357	1.133
Igualdad	5.338	0.946
Independiente	5.200	1.297
Capaz	5.138	1.096
Auto respeto	5.114	1.065
Limpio	5.067	1.576
Amor maduro	4.971	1.400
Cariñoso	4.952	1.558
Un sentido de logro	4.905	0.993
Armonía interior	4.895	1.410
Intelectual	4.876	1.180
Auto controlado	4.857	1.499
Placentero	4.838	1.254
Lógico	4.805	1.042
Ambicioso	4.738	1.905
Valiente	4.667	1.422
Útil	4.662	1.696
Auto determinación	4.524	1.183
Indulgencia	4.471	1.572
Salvación	4.262	1.885
Imaginativo	4.214	1.221
Reconocimiento social	3.886	1.172

Una vida excitante	3.729	1.486
Poder social	3.252	1.460

Fuente: Elaboración propia con datos experimentales

En la Figura 21 se observa el análisis de escalamiento multidimensional donde las dos primeras dimensiones fueron suficientes para explicar los resultados de los valores humanos evaluados, con un estrés de Kruskal igual a 0.151. En la primera dimensión de lado derecho (positivo) resaltaron los valores humanos de ambicioso e independiente, relativos a los valores motivacionales de Logro y Auto-dirección, respectivamente; y los opuestos del lado izquierdo (negativo) se ubicaron los valores de salvación y útil, ambos pertenecientes al valor motivacional de Benevolencia. En cuanto a la dimensión dos en la parte superior (positivo) ubicó a los valores de seguridad familiar, respeto por la tradición y obediente, relacionados a los valores motivacionales de Seguridad, Tradición y Conformidad; mientras que la parte inferior (negativo) ubicó a los valores de poder social, reconocimiento social, relacionados al valor motivacional de Poder, y una vida excitante, el cual corresponde al valor motivacional de Estimulación.

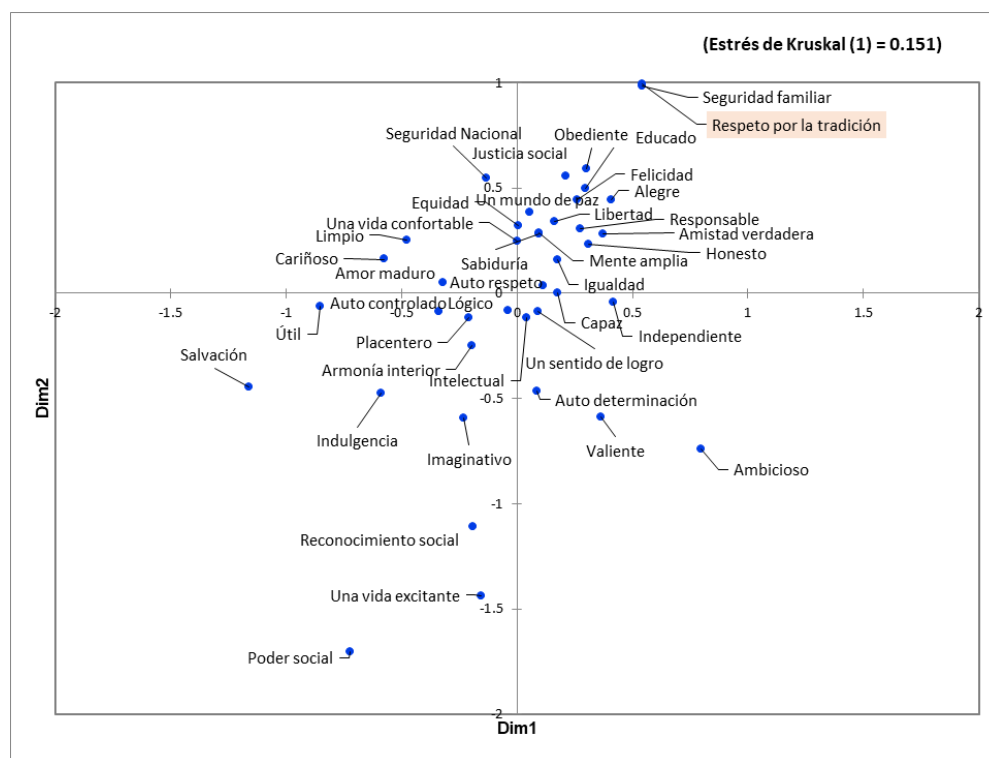


Figura 21. Escalamiento multidimensional de las distancias euclídeas obtenidas de un análisis de disimilaridad de los valores humanos de una muestra (n=210) de consumidores locales de mezcal ancestral de Ixcatlán.

La estructura de los valores humanos de los consumidores de mezcal ancestral de Ixcatlán, fue congruente con el modelo teórico de valores motivacionales propuestos por Schwartz (1994). Los valores de seguridad familiar, respeto por la tradición y obediente que resultaron ser los más importantes para consumidores locales de Ixcatlán, coincide con uno de los valores más importantes encontrado en ciudadanos de Wellingtonianos que fue seguridad familiar, y también con uno de los menos importantes siendo este el poder social (Allen, 1994). En cambio, Hernández-Montes (2018) identificó en estudiantes de la comunidad agroindustrial, a los valores humanos tales como honesto, responsable y educado como los más importantes, contrario a poder social e indulgencia como los menos importantes. Lo anterior indica que los consumidores de Ixcatlán dan prioridad a la seguridad de quienes los rodean (seguridad familiar), al respeto, conservación y aceptación de costumbres e ideas culturales (respeto por la tradición), y poco interés por el poder y reconocimiento social asociado a los intereses personales.

Por otra parte, respecto a los valores humanos de seguridad familiar, respeto por la tradición y obediente que resaltaron en el escalamiento multidimensional, forman parte de los valores motivacionales de Seguridad, Tradición y Conformidad respectivamente, estos adyacentes entre sí y pertenecientes al orden superior de Conservación de acuerdo al modelo teórico de los valores motivacionales (Schwartz, 2012). Y de lado opuesto se encontraron los dominios de valor de orden superior de Auto-mejora y Apertura al cambio integrados por los valores motivacionales de Poder y Estimulación (Barbarossa et al., 2017; Schwartz, 2012). De acuerdo a Schwartz (1994) la búsqueda de valores pertenecientes al orden superior de Conservación implica probablemente una resistencia al cambio, es decir, a la búsqueda de la novedad, el desafío y la emoción. Además, el hecho de que los consumidores de mezcal ancestral de Ixcatlán prioricen los valores pertenecientes al orden superior de Conservación puede indicar que los consumidores están más orientados al consumo de alimentos tradicionales, los cuales podrían estar altamente correlacionados con el contenido natural y con mantener la tradición en relación con los hábitos alimentarios (consumo de productos locales). Adicionalmente, la adyacencia de tradición con conformidad,

representa el respeto y la obediencia a las normas, expectativas sociales y/o costumbres (Botonaki & Mattas, 2010; Brunsø et al., 2004).

La Figura 22 muestra el análisis de escalamiento multidimensional de los valores motivacionales en las primeras dos dimensiones (estrés de Kruskal de 0.038) junto con los diez valores motivacionales del modelo teórico de Schwartz. La ubicación de los valores motivacionales de los consumidores de mezcal ancestral de Ixcatlán presentó una alta coincidencia con el modelo de Schwartz (1992), lo cual refuerza los tipos de valores que se caracterizan por sus compatibilidades y conflictos, aquellos valores que se encuentran adyacentes en el círculo son los más compatibles, y aquellos valores que se colocan en direcciones opuestas en el círculo son los que presentan mayor conflicto, por lo tanto, en la figura se muestra que los valores de Tradición, Seguridad y Conformidad son adyacentes, y opuestos a Poder y Estimulación, y como se mencionó anteriormente esto implica prioridad a las costumbres y resistencia al cambio por parte de los consumidores y aun mayor vínculo con productos tradicionales.

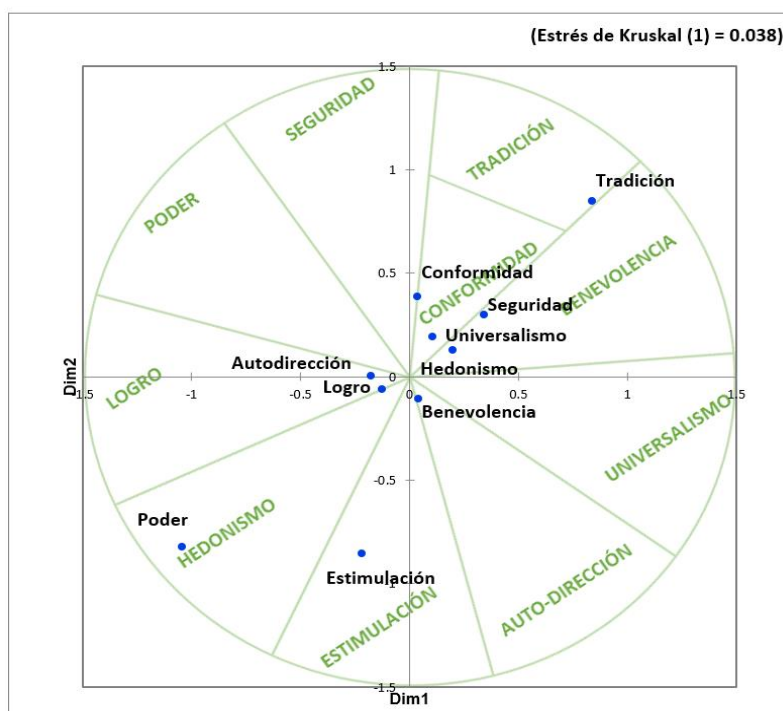


Figura 22. Escalamiento multidimensional de valores motivacionales de consumidores locales de mezcal ancestral de Ixcatlán (●) y modelo teórico de valores motivacionales de Schwartz (1994).

5.5.4. Influencia directa e indirecta de los valores humanos en el consumo de mezcal ancestral de Santa María Ixcatlán

El análisis factorial de los valores humanos proporcionó 11 factores importantes (valores propios ≥ 1), los cuales explicaron el 60.39% de la variación total de los datos. Respecto al análisis de atributos tangibles proporcionó tres factores importantes (valores propios ≥ 1) que explicaron el 65.56% de la varianza total. En el Cuadro 7 se muestran los resultados correspondientes al Bloque 1, en el cual se usaron los factores importantes de los atributos tangibles como variables independientes, donde el análisis de varianza del modelo de regresión múltiple resultó significativo ($p < 0.05$), con un coeficiente de correlación de 0.177 y un factor en el modelo (FT2). El factor FT2 se correlacionó positivamente con los atributos aroma a piña de maguey cocida, sabor a piña de maguey cocida, sabor a maguey maduro y sabor dulce. Los resultados de la regresión del Bloque 2, en el cual se emplearon los residuales de los atributos tangibles y los factores importantes de los valores humanos como variables independientes. El análisis de varianza de este modelo de regresión fue también significativo ($p < 0.05$) y el coeficiente de correlación fue 0.289, solo un factor residual de los atributos tangibles (FTR9) y uno factor de los valores humanos (FV6) fueron significativos. Las correlaciones de las variables con cada uno de los factores significativos fueron las siguientes: el factor FV6 se correlacionó negativamente con el valor motivacional de Poder (reconocimiento social) y el factor FTR9 mantuvo una correlación positiva con sabor a piña de maguey cocida y una correlación negativa con sabor amargo (Cuadro 7). Los resultados de la regresión múltiple del Bloque 3, el modelo resultante incluyó un solo factor (FV6) y su coeficiente de correlación fue de 0.247, cuya correlación se explicó previamente (Cuadro 7).

Cuadro 7. Resultado de las regresiones múltiples de factores correspondientes a los atributos tangibles, los valores humanos y residuales de los atributos tangibles contra el consumo de queso.

	Fuente	Valor	Error estándar	t	Pr > t
Bloque 1	Intercepto	1.957	0.079	24.81	< 0.0001
	FT2	0.127	0.049	2.596	0.01
Ecuación del modelo	Consumo = 1.95714285714286+0.126698606992252*FT2				
Bloque 2	Intercepto	1.957	0.077	25.451	< 0.0001
	FV6	0.245	0.065	3.792	0

	FTR9	0.302	0.133	2.266	0.024
Ecuación del modelo	Consumo = $1.95714285714286 + 0.245476637681145 \cdot FV6 + 0.301634542241022 \cdot FTR9$				
Bloque 3	Intercepción	1.957	0.078	25.202	< 0.0001
	FV6	0.241	0.065	3.684	0
Ecuación del modelo	Consumo = $1.95714285714286 + 0.240748369030452 \cdot FV6$				

Nota: Solo se muestran factores significativos.

A partir de los coeficientes de correlación se calculó la influencia directa de los valores humanos sustrayendo R1 (0.177) de R2 (0.290), por lo que el cambio en R fue de 0.133 (Cuadro 8). La prueba para comprobar si la diferencia de los coeficientes de correlación era diferente a cero resultó significativa ($p < 0.05$), esto indicó que los valores humanos predijeron la aceptación del mezcal ancestral más allá de la importancia de los atributos tangibles, lo que también implica que los consumidores asociaron principalmente un significado simbólico mediante un juicio afectivo, intuitivo y holístico (Allen, 2001). Por otra parte, la influencia indirecta (0.135) de los valores humanos sobre el consumo del mezcal ancestral se calculó restando el cambio en R (influencia directa) del R3 (0.248), esto se puede apreciar en el Cuadro 9. Las rutas de influencia demostraron que los valores humanos influyeron en el consumo del mezcal ancestral de Ixcatlán tanto en los atributos tangibles como en los intangibles. Este resultado concuerda con los obtenidos para el consumo de carne roja donde se obtuvieron valores para el cambio en R (influencia directa) de 0.16 y 0.10 para la influencia indirecta (Allen, 2000), y con el consumo de queso crema de Chiapas con valores de 0.104 (influencia directa) y 0.10 (influencia indirecta) (Illescas-Marin et al., 2019). Caso contrario con los resultados obtenidos para el consumo de queso Chapingo para el cual la influencia directa fue de 0.008, mientras que la indirecta de 0.212 (Hernández-Montes, 2019).

Cuadro 8. Resultados de la regresión de los dos bloques de la importancia de los atributos tangibles y los valores humanos en el consumo de mezcal ancestral de Ixcatlán.

Bloque 1			Bloque 2			Cambio en R (Ruta directa) ^y
Atributos Tangibles			Valores Humanos más residuales de atributos tangibles			
Factores Introducidos ^z	Coeficiente (β)	R múltiple	Factores Introducidos	Coeficiente (β)	R múltiple	
FT2 (Aroma a piña de maguey)	0.127	0.177 F= 6.740 g.l.=1,208	FV6 (Poder)	0.245	0.290 F= 9.489 g.l.= 2,207	0.113 z=1.729 p=0.042

cocida, sabor a piña de maguey cocida, sabor a maguey maduro y sabor dulce)	p = 0.010	FTR9 (Sabor a piña de maguey cocida y sabor amargo)	0.302	p = 0.000
---	-----------	---	-------	-----------

^zFactores significativos a un nivel < 0.1.
^yCambio en R se obtuvo al restar al R de Bloque 2 el R de Bloque 1 (0.290-0.177 =0.113).

Cuadro 9. Resultados de la regresión múltiple de únicamente los valores humanos en el consumo de mezcal ancestral.

Bloque 3			Ruta indirecta ^y
Valores Humanos			
Factores Introducidos ^z	Coeficiente (β)	R múltiple	
FV6 (Poder)	0.241	0.248 F=13.574 g.l.=1, 208 p=0.000	0.135

^zFactores significativos a un nivel < 0.1.
^yInfluencia indirecta se obtuvo del coeficiente de regresión de los valores humanos menos el cambio en R (0.248-0.113= 0.135).

5.6. Conclusiones

El análisis CATA permitió generar dieciséis términos (aroma a piña de maguey cocida, aroma a madera, sabor dulce, sabor amargo, sabor agrío, sabor a maguey verde, sabor a maguey maduro, sabor a piña de maguey cocida, sabor a piña de maguey quemado, sabor ferroso, sabor humo, sabor astringente, quemante, sabroso, natural, identidad de origen) que ayudaron a diferenciar entre las cuatro muestras de mezcal ancestral; la aceptabilidad global tuvo una mayor relación con los términos sabor a piña de maguey cocida e identidad de origen; un mezcal ancestral ideal para consumidores locales se definió por los siguientes términos: sabor a maguey maduro, sabor a piña de maguey cocida, sabor dulce, sabroso e identidad de origen.

Así mismo, el Perfil Flash permitió una diferenciación entre mezcales ancestrales basado en seis atributos consensuados; el mezcal Tobalá de Santa María Ixcatlán fue descrito mayormente por los atributos sabor a piña de maguey cocida y aroma a piña de maguey cocida; el mezcal Espadín de Santa María Ixcatlán por el atributo sabor astringente; el mezcal Tobalá de Santa Catarina Minas por el atributo sabor

ferroso; y el mezcal Espadín de Santa Catarina Minas por sabor amargo y sabor a maguey verde. Lo que demostró una mejor diferenciación por especie de agave que por región de producción.

La muestra de consumidores del municipio de Santa María Ixcatlán se caracterizó por presentar como valores motivacionales importantes a los de Seguridad, Tradición y Conformidad, estos se ajustaron al modelo teórico de Schwartz adecuadamente dado que se ubicaron adyacentes, así como sus valores opuestos, y el hecho de que priorizaron los valores pertenecientes al orden superior de Conservación implicó que los consumidores de Ixcatlán estén orientados al consumo de alimentos tradicionales. La influencia de los valores humanos en el consumo de mezcal ancestral de Ixcatlán fluyó a través de los atributos tangibles como por los atributos intangibles (ruta directa significativa), lo que indica que los consumidores evalúan el significado simbólico del mezcal ancestral de Ixcatlán.

5.7. Literatura citada

- Adams, J., Williams, A., Lancaster, B., & Foley, M. (2007). Advantages and uses of check-all-that-apply response compared to traditional scaling of attributes for salty snacks. In *7th Pangborn Sensory Science Symposium. Minneapolis, USA, 12-16 August 2007*.
- Allen, M. (2008). The direct and indirect of the human values on consumer choices. (Thesis Doctoral), Victoria University of Wellington.
- Allen, M. W. (1994). Personal values of Wellingtonians: A multi-dimensional scaling analysis. *New Zealand Journal of Psychology*, 23(2), 71-76.
- Allen, M. W. (2000). The attribute-mediation and product meaning approaches to the influences of human values on consumer choices. *Advances in psychology research*, 1, 31-76.
- Allen, M. W. (2001). A practical method for uncovering the direct and indirect relationships between human values and consumer purchases. *Journal of Consumer Marketing*, 18(2), 102-120. <https://doi.org/10.1108/07363760110385983>
- Ares, G., Dauber, C., Fernández, E., Giménez, A., & Varela, P. (2014). Penalty analysis based on CATA questions to identify drivers of liking and directions for product reformulation. *Food Quality and Preference*, 32, 65-76. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2013.05.014>
- Barbarossa, C., De Pelsmacker, P., & Moons, I. (2017). Personal Values, Green Self-identity and Electric Car Adoption. *Ecological Economics*, 140, 190-200. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.05.015>

- Botonaki, A., & Mattas, K. (2010). Revealing the values behind convenience food consumption. *Appetite*, 55(3), 629-638. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.appet.2010.09.017>
- Brunso, K., Scholderer, J., & Grunert, K. G. (2004). Testing relationships between values and food-related lifestyle: results from two European countries. *Appetite*, 43(2), 195-205. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.appet.2004.05.001>
- Chalmer, B. J. (1986). *Understanding statistics*. USA. Marcel Dekker Inc.
- Chavez-Parga, M. D. C., Pérez Hernández, E., & González Hernández, J. C. (2016). Revisión del agave y el mezcal. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 18(1), 148-164. <https://doi.org/10.15446/rev.colomb.biote.v18n1.49552>
- Cuevas Reyes, V., Sánchez Toledano, B. I., Borja Bravo, M., Espejel García, A., Sosa Montes, M., Barrera Rodríguez, A. I., & Saavedra García, M. J. (2019). Caracterización de la producción de maguey en el Distrito de Miahuatlán, Oaxaca. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 10, 365-377. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342019000200365&nrm=iso
- Dairou, V., & Sieffermann, J.-M. (2002). A Comparison of 14 Jams Characterized by Conventional Profile and a Quick Original Method, the Flash Profile. *Journal of Food Science*, 67(2), 826-834. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2002.tb10685.x>
- Delarue, J., & Sieffermann, J.-M. (2004). Sensory mapping using Flash profile. Comparison with a conventional descriptive method for the evaluation of the flavour of fruit dairy products. *Food Quality and Preference*, 15(4), 383-392. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0950-3293\(03\)00085-5](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0950-3293(03)00085-5)
- Gower, J. C. (1975). Generalized procrustes analysis. *Psychometrika*, 40(1), 33-51. <https://doi.org/10.1007/BF02291478>
- Hayley, A., Zinkiewicz, L., & Hardiman, K. (2015). Values, attitudes, and frequency of meat consumption. Predicting meat-reduced diet in Australians. *Appetite*, 84, 98-106. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2014.10.002>
- Hernández-López, J. (2018). El mezcal como patrimonio social: de indicaciones geográficas genéricas a denominaciones de origen regionales. *Em Questão*, 24(2), 404-433. <https://doi.org/10.19132/1808-5245242.404-433>
- Hernández-Montes, A. (2018). Propuesta para identificar simbolismo y valores en consumidores de quesos tradicionales mexicanos: caso queso chapingo. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 15, 399-412. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722018000300399&nrm=iso
- Hernández-Montes, A. (2019). Influencia de valores humanos en la aceptación del queso Chapingo y sus significados intangibles de compra. *Agricultura Sociedad Y Desarrollo*, 16(4), 497-511. <https://doi.org/https://doi.org/10.22231/asyd.v16i4.1283>
- Holbrook, M. B., & Hirschman, E. C. (1982). The Experiential Aspects of Consumption: Consumer Fantasies, Feelings, and Fun. *Journal of Consumer Research*, 9(2), 132-140. <https://doi.org/10.1086/208906>
- Illescas-Marin, C., Hernández-Montes, A., Estrada-Estrada, E., Murguía-Cozar, R., Espejel-García, A., & Santos-Moreno, A. (2019). Influencia de los valores

- humanos en el consumo de quesos tradicionales chiapanecos: una comparación de las rutas directa e indirecta. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 10(4), 966-985. <https://doi.org/https://doi.org/10.22319/rmcp.v10i4.4799>
- Lagrange, V., & Norback, J. (1987). Product optimization and the acceptor set size. *Journal of Sensory Studies*, 2, 119-136. <https://doi.org/10.1111/j.1745-459X.1987.tb00192.x>
- Lancaster, B., & Foley, M. (2007). *Determining statistical significance for choose all that apply question responses*. Seventh pangborn sensory science symposium, Minneapolis, USA.
- Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). *Sensory evaluation of food: principles and practices*. New York. Springer. <http://site.ebrary.com/id/10421269>
- Liu, J., Arneborg, N., Toldam-Andersen, T. B., Petersen, M. A., & Bredie, W. L. (2017). Effect of sequential fermentations and grape cultivars on volatile compounds and sensory profiles of Danish wines. *J Sci Food Agric*, 97(11), 3594-3602. <https://doi.org/10.1002/jsfa.8218>
- Liu, J., Bredie, W. L. P., Sherman, E., Harbertson, J. F., & Heymann, H. (2018). Comparison of rapid descriptive sensory methodologies: Free-Choice Profiling, Flash Profile and modified Flash Profile. *Food Research International*, 106, 892-900. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.01.062>
- Mamede, M. E. d. O., & Benassi, M. d. T. (2016). Efficiency assessment of Flash Profiling and Ranking Descriptive Analysis: a comparative study with star fruit-powdered flavored drink. *Food Science and Technology*, 36(2), 195-203. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612016000200195&nrm=iso
- Manoukian, E. B. (1986). *Mathematical nonparametric statistics*. New York, NY. Gordon & Breach.
- Martínez-García, J., & Martínez-Caro, L. (2008). Determinación de la máxima varianza para el cálculo del factor de imprecisión sobre la escala de medida y extensión a directos tipos de muestreo. *Psicothema*, 20(2), 311-316.
- Meyners, M., Castura, J. C., & Carr, B. T. (2013). Existing and new approaches for the analysis of CATA data. *Food Quality and Preference*, 30(2), 309-319. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2013.06.010>
- NOM-070-SCFI-2016. (23 de febrero de 2017). NORMA Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-2016, Bebidas alcohólicas-Mezcal-Especificaciones. *Diario Oficial de la Federación*, México, D.F.
- Pablo, M. (2019). Caracterización sensorial y química de mezcales oaxaqueños, valoración e identificación de su calidad intangible. (Tesis de Maestría). Universidad Autónoma Chapingo.
- Pérez, C. (2007). Mezcales tradicionales de los pueblos de México, herencia cultural y biodiversidad. *Ciencias*, 87, 54-60.
- Rage, G., Atasi, O., Wilhelmus, M. M., Hernández-Sánchez, J. F., Haut, B., Scheid, B., Legendre, D., & Zenit, R. (2020). Bubbles determine the amount of alcohol in Mezcal. *Scientific Reports*, 10(1), 11014. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-67286-x>

- Rodríguez Sabiote, C., Gutiérrez Pérez, J., & Fernández Cano, A. (2004). Posibilidades del escalamiento multidimensional en la modelización de desajustes asociados a la reforma de planes de estudio universitarios. *Revista de Investigación Educativa*, 22(2), 377-391. <https://revistas.um.es/rie/article/view/98611>
- Schwartz, S. (1994). Are there universal aspects in the structure and contents of human values? *Journal of Social Issues*, 50(4), 19-46.
- Schwartz, S. (2012). An Overview of the Schwartz Theory of Basic Values. *Online Readings in Psychology and Culture*, 2(1), 1-20. <https://doi.org/10.9707/2307-0919.1116>
- Schwartz, S. H. (1992). Universals in the Content and Structure of Values: Theoretical Advances and Empirical Tests in 20 Countries. In M. P. Zanna (Ed.), *Advances in Experimental Social Psychology* (Vol. 25, pp. 1-65). Academic Press. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0065-2601\(08\)60281-6](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0065-2601(08)60281-6)
- Tešević, V., Nikićević, N., Jovanović, A., Djoković, D., Vujisić, L., Vučković, I., & Bonić, M. (2005). Volatile Components from Old Plum Brandies. *Food Technology and Biotechnology*, 43(4), 367–372.
- Varela, P., & Ares, G. (2012). Sensory profiling, the blurred line between sensory and consumer science. A review of novel methods for product characterization. *Food Research International*, 48(2), 893-908. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodres.2012.06.037>
- Vera Guzmán, A. M., Santiago García, P. A., & López, M. G. (2009). Compuestos volátiles aromáticos generados durante la elaboración de mezcal de Agave angustifolia y Agave potatorum. *Revista fitotecnica mexicana*, 32, 273-279. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802009000400005&nrm=iso
- Verissimo, C. M., Morais, S. D., Lima, L. L. D., Pereira, G. E., & Maciel, M. I. S. (2020). A short training as an enhancer of sensory ability: The case of red wine consumers [Article; Early Access]. *Journal of Sensory Studies*, 10, Article e12629. <https://doi.org/10.1111/joss.12629>
- Xiong, R., Blot, K., Meullenet, J. F., & Dessirier, J. M. (2008). Permutation tests for Generalized Procrustes Analysis. *Food Quality and Preference*, 19(2), 146-155. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2007.03.003>

6. SIGNIFICADOS, ANÁLISIS CONCEPTUAL Y DISPOSICIÓN A PAGAR DE MEZCAL ANCESTRAL DE IXCATLÁN

6.1. Resumen

El mezcal ancestral es una bebida tradicional, obtenida de la destilación de jugos de agave fermentados, representativa de la cultura mexicana y con importancia económica. Por ende, el objetivo fue identificar los significados que representa el mezcal ancestral de Ixcatlán para los consumidores, la conceptualización asociada y la disposición a pagar (DAP) un sobreprecio por diferentes tipos de mezcal ancestral. Se aplicó una encuesta a 210 consumidores mediante elección libre donde se presentó una imagen a manera de estímulo del mezcal ancestral y se pidió escribieran tres palabras que evocaran, las respuestas se agruparon por afinidad y a sus frecuencias se les aplicó una prueba de k proporciones y el procedimiento de Marascuilo. Las categorías de mayor comunalidad dentro del significado psicológico simbólico fueron tradición (16.61%), proceso (15.02%), identidad (14.66%) y hedonismo (8.48%). Adicional, se aplicó una encuesta en línea diseñada en formularios Google a un total de 210 consumidores pertenecientes a seis campos sociales, solicitando información sociodemográfica, la conceptualización de “mezcal ancestral”, evaluación de aseveraciones, atributos y características del mezcal ancestral y la disposición a pagar (DAP). Las palabras obtenidas se agruparon en categorías semánticas dentro de cada campo social y se realizaron regresiones logísticas para obtener las variables de mayor influencia a la DAP por diferentes tipos de mezcal ancestral. La conceptualización de mezcal ancestral incluyó atributos tangibles e intangibles. Oaxaca lo asoció mayormente con tradición, identidad, calidad y atributos sensoriales y hedonismo. La DAP un sobreprecio por mezcal ancestral ejerció influencia significativa por la calidad, sabor, destilación en olla de barro, certificaciones y el ingreso. Finalmente, el mezcal ancestral elaborado por pequeños productores presentó la mayor disposición a pagar (90.95%). Estos resultados podrían contribuir a un mejor posicionamiento en mercados con consumidores con mayor acceso a la información.

Palabras clave: mezcal ancestral, comunalidad, conceptualización, disposición a pagar.

MEANINGS, CONCEPTUAL ANALYSIS AND WILLINGNESS TO PAY FOR ANCESTRAL MEZCAL FROM IXCATLAN

Abstract

Ancestral mezcal is a traditional drink, obtained from the distillation of fermented agave juices, representative of Mexican culture and with economic importance. Therefore, the objective was to identify the meanings that ancestral mezcal from Ixcatlán represents for consumers, the associated conceptualization and the willingness to pay (WTP) a premium for different types of ancestral mezcal. A survey was applied to 210 consumers by free choice where an image was presented as a stimulus of the ancestral mezcal and they were asked to write three words that evoked, the responses were grouped by affinity and their frequencies were applied to a k-proportions test and the Marascuilo procedure. The categories of greatest communality within the symbolic psychological meaning were tradition (16.61%), process (15.02%), identity (14.66%) and hedonism (8.48%). Additionally, an online survey designed in Google forms was applied to a total of 210 consumers belonging to six social fields, requesting sociodemographic information, the conceptualization of "ancestral mezcal", evaluation of assertions, attributes and characteristics of ancestral mezcal and willingness to pay (WTP). The words obtained were grouped into semantic categories within each social field and logistic regressions were performed to obtain the variables with the greatest influence on WTP for different types of ancestral mezcal. The conceptualization of ancestral mezcal included tangible and intangible attributes. Oaxaca associated it mostly with tradition, identity, quality and sensory attributes and hedonism. The WTP a premium for ancestral mezcal exerted significant influence for quality, flavor, clay pot distillation, certifications and income. Finally, ancestral mezcal produced by small producers presented the highest willingness to pay (90.95%). These results could contribute to a better positioning in markets with consumers with greater access to information.

Key words: ancestral mezcal, communality, conceptualization, willingness to pay.

6.2. Introducción

Un alimento tradicional es un producto elaborado de forma específica, acorde a la herencia gastronómica, con características sensoriales particulares, vinculado a una determinada área local, región o país, y forma parte de un conjunto de tradiciones transmitidas de generación en generación (Guerrero et al., 2009; Jordana, 2000). Se considera que el mezcal es un producto tradicional, cuyos métodos ancestrales de producción han sido transmitidos y que al mismo tiempo han forjado su cultura (Serra & Lazcano, 2018). En México la producción de mezcal forma parte de la cotidianidad de muchas regiones mexicanas que han dado a conocer la importancia ecológica y económica que implica la elaboración de mezcal (Martínez et al., 2019).

La valorización es un término ligado a diversos componentes que van desde el reconocimiento, protección del producto, recursos locales que expresan la peculiaridad del mismo (Barrera-Rodríguez et al., 2019). En la valorización de los productos, el significado forma parte de la elección del consumidor, en donde los seres humanos otorgan cierto significado a los productos, mediante la asociación del entorno que los rodea, una manera de expresar sus emociones, la propia identidad, o bien, esta asignación de significados está en función de lo que representa el producto para ellos y para otros grupos de referencia (Bakar et al., 2013). Los significados atribuidos a los productos se clasifican de acuerdo a su función psicológica como simbólicos y utilitarios. El significado utilitario considera los atributos tangibles y la funcionalidad del producto, por otro lado, los atributos intangibles los cuales no alteran la forma física del producto, ayudan a determinar el significado simbólico del mismo (Allen, 2001; Hirschman, 1986). Para que un producto funcione como símbolo debe tener comunalidad de significado, es decir, poseer un significado compartido entre un grupo de individuos y es indicado en porcentaje (Hirschman, 1981). El comportamiento del consumidor representa un área intrigante y compleja debido a los diversos factores que intervienen en la elección de los productos (Donoghue, 2000).

Las técnicas proyectivas revelan respuestas a un estímulo dado mediante interpretación libre, con el fin de entender motivaciones, creencias, actitudes, necesidades y sentimientos del consumidor Gambaro (2018), actualmente son herramientas utilizadas en la investigación de mercados, y para determinar el comportamiento del consumidor con respecto a un producto de estudio (McDonagh et al., 2002; Roascio-Albistur et al., 2019). Para la investigación del significado de productos se ha utilizado la asociación de palabras, empleando una imagen del producto correspondiente (Belk et al., 1982; Elliot, 1994). Este método ha sido aplicado en productos tradicionales como son los quesos mexicanos (Hernández-Montes, 2018; Hernández-Montes et al., 2019). Por otra parte, se tiene la asociación de palabras, donde el estímulo escrito es una palabra o concepto asociado al objeto de estudio, esto para obtener información y evaluar estructuras conceptuales de los consumidores sobre algún producto (Guerrero et al., 2010). Generalmente la conceptualización que otorgan los consumidores a los productos tradicionales es positiva, ya que es asociada con descriptores relacionados con seguridad alimentaria, calidad, acervo cultural y regional, etcétera (Antonelli & Viganò, 2018).

La valoración es el valor económico asignado por parte de los consumidores, o bien, la disposición a pagar por un producto diferenciado por su diversa colección de atributos tangibles e intangibles que posee (Barrera-Rodríguez et al., 2019). La disposición a pagar (DAP) es una metodología importante para posicionar productos en mercados específicos, además de interpretar los sobrepagos de la disposición a pagar en función de atributos del producto (Grunert et al., 2004), estudios han demostrado la disposición a pagar positiva por productos alimenticios producidos naturalmente (Marandure et al., 2016), con certificación de sustentabilidad, método de producción, tipo de producto, origen geográfico (Yang et al., 2020) y provenientes de pequeños productores (Balogh et al., 2016).

El mezcal es un caso ejemplar de una bebida tradicional, representativa de la cultura mexicana, rica en significados y con importancia económica a nivel nacional e internacional. Por ello, los objetivos de esta investigación fueron; a)

identificar comunalidades de categorías de significados en consumidores locales de mezcal ancestral de Ixcatlán; b) explorar la conceptualización asociada al mezcal ancestral en consumidores de seis zonas de México, y; c) la identificación de los factores que influyen en la disposición a pagar (DAP) un sobreprecio por mezcales ancestrales.

6.3. Materiales y métodos

6.3.1. Encuesta de significados

Una encuesta de elección libre se aplicó empleando el programa Microsoft Access 2019 (Microsoft Corporation, EE. UU.) a una muestra de consumidores (n=210) de mezcal ancestral de Santa María Ixcatlán, Oaxaca., conformada por personas mayores de 40 años de ambos géneros (50% hombres y 50% mujeres). Los muestreos fueron de conveniencia para una población infinita y los tamaños de muestra se calcularon empleando la máxima varianza, con una confiabilidad de 95% y un margen de error de 7% (Martínez-García & Martínez-Caro, 2008). A cada uno de los consumidores se le mostró una imagen de mezcal ancestral estudiado y se les pidió que escribieran las tres palabras o ideas que les vinieran en mente en relación al estímulo presentado (Elliot, 1994).

6.3.2. Encuesta análisis conceptual y disposición a pagar

Se aplicó una encuesta estructurada en seis secciones y diseñada en la aplicación de Formularios de Google a una muestra (n=210) de consumidores de mezcal de ambos géneros, empleando la máxima varianza, con una confiabilidad de 95 % y un margen de error de 7% (Martínez-García & Martínez-Caro, 2008). Los participantes fueron contactados mediante diversos medios (redes sociales) y los criterios de selección fueron: edad mayor de 18 años, consumidores de mezcal y disposición en participar en el estudio. En la primera sección de la encuesta se preguntó a los consumidores, aspectos sociodemográficos, los cuales fueron: género, edad, estado de procedencia, escolaridad, ocupación e ingreso mensual. La segunda sección, se presentaron las palabras “mezcal ancestral” y se solicitó al consumidor que escribiera tres palabras o términos que

le vinieran a la mente, indicando que no había respuesta correcta o incorrecta. Esto involucró un procedimiento de asociación de palabras. La tercera sección constó de una lista de cuatro aseveraciones asociadas a la decisión de compra de mezcal ancestral: 1) es importante que el mezcal ancestral cuente con un buen diseño de envase y etiquetado; 2) es importante que el mezcal ancestral cuente con alguna certificación; 3) su decisión de compra de mezcal ancestral se basa más en la accesibilidad de mercado; 4) para comprar un mezcal ancestral, se basa en el conocimiento adquirido sobre la bebida, costumbres o sus experiencias relacionadas con él. Estas aseveraciones fueron evaluadas por parte de los consumidores empleando una escala de siete puntos (1 “totalmente en desacuerdo”; 7 “totalmente de acuerdo”). En la cuarta sección se presentaron siete atributos tangibles del mezcal ancestral que fueron: sabor, aroma, color, calidad, envase, etiqueta y grados de alcohol; y se les solicitó que evaluaran como consideran al mezcal ancestral respecto a esos atributos, en una escala de 5 puntos (1 “malo”; 5 “bueno”). En la sección cinco se solicitó a los consumidores indicaran que tan importante es el precio, la producción local o regional, producción tradicional, accesibilidad en el mercado y la destilación en olla de barro; empleando una escala de 5 puntos (1 “poco importante”; 5 “muy importante”). Finalmente, en la sección seis se preguntó la disposición a pagar (DAP) por: 1) mezcal ancestral; 2) mezcal ancestral producido con agaves silvestres; 3) mezcal ancestral producido por pequeños productores; 4) mezcal ancestral que contará con Indicación Geográfica (IG); empleando una escala binaria (1 “dispuesto a pagar”; 0 “sin disposición a pagar”) y el porcentaje de sobreprecio a pagar (5 %, 10 %, 15 %, 20 %, 25 % y mayor a 25%).

6.4. Análisis estadístico

Significados del mezcal ancestral de Ixcatlán

Las respuestas fueron agrupadas por cinco personas utilizando diagramas de afinidad con las palabras que fueron enunciadas al menos dos veces por los consumidores, obteniendo categorías a las cuales se le otorgó un nombre. Se obtuvo la frecuencia de palabras asociadas en cada una de las categorías de

significados y se les aplicó la prueba de k proporciones, mediante el estadístico de prueba de X^2 ($p \leq 0.05$) y el procedimiento de Marascuilo para agrupar y diferenciar a las proporciones de las categorías de los significados. Los resultados se graficaron empleando el procedimiento de la rueda sensorial y se le denominó rueda de significados. Los datos fueron analizados empleando el programa XLSTAT 2019 (Addinsoft, EE. UU.).

Caracterización sociodemográfica de los participantes

Los datos fueron agrupados en seis campos sociales de acuerdo con el lugar de residencia de cada uno de los participantes: Oaxaca, Estado de México, Ciudad de México, Puebla, Michoacán y Durango. Para cada campo social se calculó el porcentaje de cada una de las características sociodemográficas en sus diferentes niveles.

Análisis conceptual de mezcal ancestral

A las palabras o términos obtenidos se corrigieron los errores de ortografía y se eliminaron las frases compuestas. Se obtuvo la frecuencia de mención por consumidor en cada uno de los campos sociales, y se obtuvieron los índices de diversidad y de rareza mediante la ecuación 1 y 2 respectivamente. El índice de diversidad indica la relación del número de palabras diferentes entre el número total de palabras generadas asociadas al estímulo presentado; y el índice de rareza corresponde a la relación del número de palabras citadas una sola vez denominadas Hápx entre el número de palabras diferentes (Rodrigues et al., 2015).

$$\text{Índice de diversidad} = \frac{\text{Número de palabras diferentes}}{\text{Número total de palabras}} \times 100 \quad (1)$$

$$\text{Índice de rareza} = \frac{\text{Número de palabras raras (Hápx)}}{\text{Número de palabras diferentes}} \times 100 \quad (2)$$

Posteriormente la lista de palabras por campo social se agrupó en categorías semánticas, mediante interpretación personal del experimentador y se

seleccionaron las categorías que su contenido de palabras fuera mencionado por al menos 10 % de los participantes dentro de uno de los campos sociales. Se obtuvieron las frecuencias de las palabras de cada categoría por campo social, a las cuales se les aplicó una prueba de k-proporciones con X^2 ($p \leq 0.05$) como estadístico de prueba y el procedimiento de Marascuilo para diferenciar las categorías semánticas. Para el análisis de datos se empleó el programa XLSTAT 2019 (Addinsoft, EE. UU.).

Disposición a pagar un sobreprecio por mezcal ancestral

Para describir la disposición a pagar un sobreprecio se realizaron regresiones logísticas a los datos obtenidos mediante un modelo Logit, con variable dependiente binomial, estimado por máxima verosimilitud (Cameron & Huppert, 1989; Loureiro & Hine, 2002). Se considero como variable dependiente binomial: 1) mezcal ancestral; 2) mezcal ancestral producido con agaves silvestres; 3) mezcal ancestral producido por pequeños productores; 4) mezcal ancestral que contará con Indicación Geográfica (IG); y como variables independientes: 1) aspectos sociodemográficos (género, edad, estado de procedencia, escolaridad, ocupación e ingreso mensual); 2) aseveraciones asociadas a la decisión de compra de mezcal ancestral (diseño, certificaciones, accesibilidad, conocimiento); 3) atributos tangibles del mezcal ancestral (sabor, aroma, color, calidad, envase, etiqueta y grados de alcohol); 4) la importancia de características (precio, producción local o regional, producción tradicional, accesibilidad en el mercado, destilación en olla de barro). Por último, se obtuvieron los porcentajes de consumidores dispuesto a pagar cada porcentaje extra (0, 10, 15, 20, 25, > 25) para cada variable binomial dependiente, aplicando una prueba de k-proporciones, además de conocer si existió diferencia de los mezcales ancestrales en cada porcentaje de disposición a pagar. Para dichos análisis se utilizó el programa XLSTAT 2019 (Addinsoft, EE. UU.).

6.5. Resultados y discusión

6.5.1. Significados del mezcal ancestral de Ixcatlán

Las diferentes ideas o palabras empleadas por los consumidores locales, organizadas por categorías de significados para el mezcal ancestral de Ixcatlán se muestran en el Cuadro 10. De las 18 categorías consensuadas para este mezcal ancestral, ocho categorías se agruparon dentro del significado psicológico simbólico, las cuales fueron: añoranza familiar y social, creencias religiosas, emociones y sentimientos, hedonismo, identidad, proceso, tipicidad y tradición. Las diez categorías restantes se agruparon en el significado psicológico utilitario, y fueron: atributo de aroma, atributos de sabor, bebida y accesorios, calidad, economía, efecto negativo, materia prima, salud, turismo, usos y beneficios.

Cuadro 10. Categorías de ideas o palabras empleadas por los consumidores de mezcal ancestral de Ixcatlán.

Categoría	Palabra o idea
Añoranza familiar y social	Familia, abuelos, esposo, amigos.
Creencias religiosas	Sagrado, bebida sagrada, bebida de los dioses, trabajo sagrado.
Emociones y sentimientos	Contento, respeto, recuerdos.
Hedonismo	Sabroso, agradable, rico, mezcal bueno, el mejor.
Identidad	Oaxaca, Santa María Ixcatlán, Ixcatlán, mezcal de Ixcatlán, originario, legítimo, único, raíces, mezcal ixcateco, ixcateco, comunidad, pueblo, campo.
Proceso	Palenque, elaboración ancestral, elaboración natural, artesanal, fermentación, destilación, destilación ancestral, olla de destilación, montera, venenciar, venencia, carrizo, jícara.
Tipicidad	Típico, original.
Tradición	Tradición, tradición mezcalera, herencia cultural, cultura, mayordomía, fiesta patronal, correspondencia, ancestral, ancestros, producto tradicional, fiestas.
Atributo de aroma	Aroma a maguey
Atributos de sabor	Dulce, fuerte, suave, caliente, sabor a maguey.
Bebida y accesorios	Mezcal, mezcal ancestral, mezcal artesanal, copa, botella de mezcal.

Calidad	Calidad, riqueza alcohólica, cordón, cordón cerrado, burbujas, perlado.
Economía	Trabajo, valioso.
Efecto negativo	Embriagante, borracho.
Materia prima	Maguey, maguey papalomé, maguey cocido.
Salud	Saludable, natural, puro, sin químicos.
Turismo	Visitas, arte, famoso.
Usos y beneficios	Aperitivo, digestivo, curativo, medicinal.

Dentro de los significados psicológicos, el estadístico de prueba X^2 resultó significativo ($p < 0.05$), lo que indicó diferencia de proporciones entre las comunales de los significados utilitarios (39.69%) y simbólicos (64.31 %). En relación al estadístico de prueba X^2 para el análisis de k proporciones para las diversas categorías de significados del mezcal ancestral de Ixcatlán de igual manera resultó significativo ($p < 0.05$) tanto para el global de consumidores (Figura 23), como dentro de cada grupo de consumidores por sexo (Cuadro 11). Las categorías de significados que presentaron las mayores comunales fueron: tradición (16.61%), proceso (15.02%), identidad (14.66%), hedonismo (8.48%) y bebidas y accesorios (7.95%), las cuales resultaron estadísticamente iguales (grupo d).

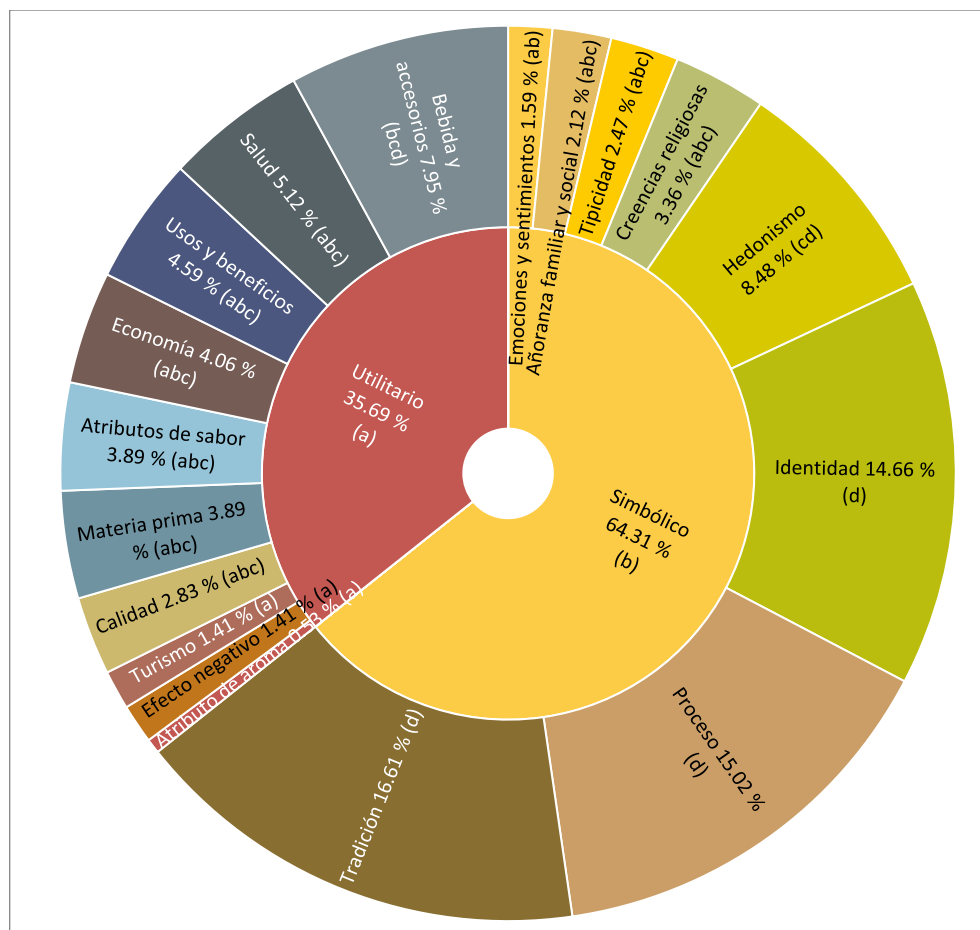


Figura 23. Comparaciones de los porcentajes de las comunales de las categorías de significados otorgados al mezcal ancestral de Ixcatlán y sus aportaciones a los significados psicológicos.

Respecto a la separación de categorías de significados por sexo se agruparon similar a las comunales globales; para el caso del sexo femenino, el grupo (c) de categorías con las mayores comunales incluyó tradición (16.3 %), proceso (15.96 %), identidad (14.18%), bebida y accesorios (8.51 %), hedonismo (8.16%), salud (5.67 %), creencias religiosas (4.26 %), materia prima (4.16 %), usos y beneficios (3.90 %), atributos de sabor (3.55 %), economía (3.55%). Para el sexo masculino el grupo (d) de categorías de significados conformado con las mayores comunales incluyó tradición (16.9 %), identidad (15.14 %), proceso (14.08 %), hedonismo (8.8 %), bebida y accesorios (7.39 %), usos y beneficios (5.28 %), economía (4.58 %), salud (4.58 %) y atributos de sabor (4.23 %) (Cuadro 11).

Cuadro 11. Comunalidades de categoría de significados por sexo, para el mezcal ancestral de Ixcatlán.

Categoría	Femenino (%)	Masculino (%)
Atributo de aroma	0.71 a ^z	0.35 a
Efecto negativo	1.42 a	1.41 a
Añoranza familiar y social	2.48 ab	1.76 a
Emociones y sentimientos	1.42 a	1.76 a
Turismo	1.06 a	1.76 a
Creencias religiosas	4.26 abc	2.46 ab
Tipicidad	2.13 a	2.82 ab
Calidad	2.48 ab	3.17 abc
Materia prima	4.26 abc	3.52 abc
Atributos de sabor	3.55 abc	4.23 abcd
Salud	5.67 abc	4.58 abcd
Economía	3.55 abc	4.58 abcd
Usos y beneficios	3.9 abc	5.28 abcd
Bebida y accesorios	8.51 abc	7.39 abcd
Hedonismo	8.16 abc	8.8 abcd
Proceso	15.96 c	14.08 bcd
Identidad	14.18 bc	15.14 cd
Tradicición	16.31 c	16.9 d

^zProporciones con distinta letra (a, b, c, d) en columna indican diferencia estadística ($p \leq 0.05$).

De acuerdo con los resultados, al mezcal ancestral evaluado se le otorgó un significado simbólico (64.31 %) por parte de los consumidores, al emplear palabras relacionadas con los atributos intangibles, contrario a lo reportado por Hernández-Montes (2018) quien encontró que para queso Chapingo sus consumidores adjudicaron un significado utilitario (25-31.5 %). El significado simbólico de un producto incluye un mayor involucramiento de los individuos con la cultura de su entorno, aunado a lo anterior los consumidores también implican mayormente la base afectiva y psicológica asociado a sentimientos y emociones para otorgar dicho significado (Allen, 2002; Luomala, 2007; Peri, 2006). Dentro de los significados simbólicos del mezcal ancestral de Ixcatlán, las comunalidades con los mayores porcentajes fueron tradición (16.61 %), proceso (15.02 %) e identidad (14.66 %), mayores a los reportados por Hernández-Montes et al. (2019) para dos productos tradicionales; queso Bola de Ocosingo con 4.55 % (tradición), 9.27 % (proceso) y 7.17 % (identidad); y para queso crema de Chiapas con 2.84 % (tradición), 10.05 % (proceso) y 14.18 % (identidad). Por consiguiente, las comunalidades de significados que los consumidores le dieron

al mezcal ancestral, estuvieron asociados a un conjunto de ideas, creencias y conocimientos compartidos por los involucrados (Lo Monaco & Bonetto, 2019), en donde la tradición es una manifestación de la legitimidad y herencia fortaleciendo la asociación de los productos tradicionales a su lugar de origen (Gade, 2004). El hecho de que estas tres categorías fueran mayores, se podría promover un Indicación Geográfica o Marca Colectiva, estableciéndose una diferenciación simbólica respecto a otros mezcales (ancestrales, artesanales, industriales) haciendo hincapié en el lugar de origen y técnicas ancestrales involucradas en el proceso.

6.5.2. Caracterización sociodemográfica de los participantes

En el Cuadro 12 se muestran las características sociodemográficas de los consumidores, siendo el género masculino con los mayores porcentajes de participación en todos los campos sociales, lo que manifiesta la importancia de los hombres en el consumo de esta bebida espirituosa. La edad de los consumidores fluctuó entre 29 y 39 años de edad; respecto a la escolaridad fue de tipo superior; la ocupación de los consumidores se encontró entre empleado de gobierno, empleado del sector privado, y otro; y el ingreso mensual en todos los campos sociales fue mayor a \$10,000.00 mensuales, excepto en Oaxaca. Estos resultados son importantes y coinciden con lo reportado por López-Rosas et al. (2020) quien encontró en consumidores de mezcal una participación del género masculino superior a 60 %, y de adultos jóvenes con un rango de edad entre 20 y 39 años. Los factores determinantes en el consumo de bebidas alcohólicas en jóvenes podrían estar relacionados con su entorno y contexto social, o bien, vinculado al auge y tendencia de consumo de productos tradicionales como el mezcal, valorizando las características originales del producto, riqueza cultural y lugar de origen. Actualmente la producción de mezcal ha registrado un incremento de 40 % a nivel nacional, lo que revela, una alta demanda del producto (CRM, 2020) que engloba a este tipo de consumidores adultos jóvenes.

Cuadro 12. Características sociodemográficas de los encuestados por campo social.

Características	Campo social					
	Oaxaca	Estado de México	Ciudad de México	Puebla	Michoacán	Durango
Edad promedio (años)	29	32	34	30	34	39
Género (%)						
Femenino	39.08	50.77	26.67	33.33	14.29	14.29
Masculino	60.92	49.23	73.33	66.67	85.71	85.71
Escolaridad (%)						
Sin escolaridad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Básica	2.30	10.77	6.67	6.67	0.00	7.14
Media Superior	22.99	10.77	13.33	0.00	0.00	7.14
Superior	63.22	53.85	60.00	93.33	78.57	50.00
Posgrado	11.49	24.62	20.00	0.00	21.43	35.71
Ocupación (%)						
Empleado de gobierno	17.24	20.00	6.67	26.67	28.57	35.71
Empleado del sector privado	16.09	29.23	13.33	26.67	35.71	42.86
Jubilado	0.00	0.00	0.00	6.67	0.00	0.00
Estudiante	31.03	23.08	26.67	20.00	0.00	0.00
Campesino o agricultor	4.60	0.00	0.00	0.00	7.14	0.00
Comerciante	14.94	7.69	13.33	6.67	0.00	7.14
Ama de casa	2.30	6.15	0.00	0.00	0.00	0.00
Otro	13.79	13.85	40.00	13.33	28.57	14.29
Ingreso mensual (%)						
\$ 1 000 - \$ 2 000	28.74	16.92	13.33	6.67	0.00	0.00
\$ 2 001 - \$ 5000	20.69	15.38	13.33	13.33	0.00	0.00
\$ 5 001 - \$ 10 000	24.14	27.69	6.67	26.67	7.14	7.14
> \$ 10 000	26.44	40.00	66.67	53.33	92.86	92.86

6.5.3. Análisis conceptual de mezcal ancestral

El número total de palabras asociadas al término mezcal ancestral fue de 630, con un promedio de 3 palabras por persona, derivado de estos datos en el Cuadro 13 se muestran los índices de diversidad y rareza para los diferentes campos sociales. El índice de diversidad relativamente bajo (menor de 40%) y el índice de rareza bajo (más de 40%) obtenidos en Oaxaca (31 %, 44 %) y Estado de México (44 %, 54%) indicaron una representación estructurada más fuerte, ya que estos dos campos tienden a ser más consensuales, lo que implica una mayor homogeneidad de sus palabras asociadas al estímulo presentado (mezcal ancestral) derivado de una mayor familiarización con el mezcal ancestral, a

diferencia del resto de los campos sociales (Ciudad de México, Durango, Michoacán y Puebla) quienes presentaron un mayor índice de rareza que refleja el resultado de la heterogeneidad de sus palabras asociadas al estímulo. Estos resultados ratifican lo planteado por Flament y Rouquette (2003) quien considera que la disminución de la diversidad y el aumento de la rareza refuerzan el diagnóstico de la existencia de una representación estructurada. En un estudio realizado por Rodrigues et al. (2015) presentaron como estímulo “mineralidad” en el vino a dos grupos sociales, encontrando una representación estructura más fuerte por parte de los enólogos con un índice de diversidad menor a 50 %.

Cuadro 13. Parámetros evaluados para el término "mezcal ancestral" por campo social.

Campo social	Total de palabras	Número de palabras diferentes	Hápax	Índice de diversidad (%)	Índice de rareza (%)
Ciudad de México	45	33	24	73.33	72.73
Durango	42	28	18	66.67	64.29
Estado de México	195	86	47	44.10	54.65
Michoacán	42	26	18	61.90	69.23
Oaxaca	261	81	36	31.03	44.44
Puebla	45	30	20	66.67	66.67

El total de palabras generadas globalmente, fueron agrupadas en catorce diferentes categorías, y nueve de estas presentaron palabras mencionadas por al menos el 10 % de los participantes dentro de un campo social: tradición, tipicidad, salud, proceso, materia prima, identidad, hedonismo, calidad y atributos sensoriales, y bebidas y accesorios. Entre las categorías semánticas con el mayor número de términos utilizados para describir al mezcal ancestral fueron las relacionadas con tradición con 144 menciones totales, calidad y atributos sensoriales con 91, consecutivamente, identidad con 84 y hedonismo con 68 (Cuadro 14). Arias González (2014) enfatiza que los alimentos se encuentran inmersos en su tiempo y cultura, por lo tanto, la presencia de la categoría tradición e identidad, podría indicar el valor que actualmente los consumidores les otorgan a las bebidas tradicionales asociados a cierta región de producción. Por otra parte, la calidad y atributos sensoriales manifiesta la importancia que tienen estos

aspectos sobre la preferencia y consumo del producto (Claret et al., 2016). Una de las categorías encontradas coincide con lo reportado por De Andrade et al. (2016) quienes encontraron que las asociaciones de los consumidores para carne de cordero se relacionaban principalmente con las características sensoriales. Otro estudio realizado por Roascio-Albistur et al. (2019) con consumidores de aceite de Oliva la categoría para describir dicho producto estuvo principalmente relacionando con sus propiedades saludables.

Cuadro 14. Categorías y ejemplos de palabras asociadas con el estímulo presentado (mezcal ancestral).

Categoría	Ejemplos de palabras	Frecuencia de palabras	Porcentaje (%)
Tradición	Tradición, cultura, feria del mezcal, antepasados, ancestral.	144	24.62 e ^z
Tipicidad	Original, autentico, típico, único.	45	7.69 abc
Salud	Puro, natural, medicinal, remedio.	40	6.84 ab
Proceso	Palenque, proceso ancestral, artesanal, destilación, olla de barro.	45	7.69 abc
Materia prima	Agave, maguey papalomé.	24	4.10 a
Identidad	Oaxaca, raíces, mexicano, historia, regional.	84	14.36 dc
Hedonismo	Sabroso, bueno, especial, exquisito, delicioso.	68	11.62 bcd
Calidad y atributos sensoriales	Calidad, aroma, sabor, burbujas.	91	15.56 de
Bebida y accesorios	Mezcal, mezcal ancestral, mezcal artesanal, mezcal joven, copa.	44	7.52 abc

^zProporciones con distinta letra en columna, son estadísticamente diferentes ($p < 0.05$)

En el Cuadro 15 se muestran los porcentajes de las categorías y la comparación de estos dentro de cada campo social. El estadístico de prueba de X^2 para el análisis de k proporciones para las diversas categorías semánticas por campos sociales resultó significativo ($p < 0.05$) para los campos sociales de Oaxaca y Estado de México. Las categorías para Oaxaca se clasificaron en tres grupos (a,b,c), de los cuales el grupo c presentó los mayores porcentajes integrado por tradición (24.69 %), identidad (13.99 %), calidad y atributos sensoriales (12.76

%) y hedonismo (12.35 %); respecto al Estado de México también se obtuvieron tres grupos de categorías (a,b,c) y el grupo con los mayores porcentajes estuvo integrado por tradición (22.35 %), identidad (15.29 %), calidad y atributos sensoriales (18.82 %), hedonismo (12.94 %), proceso (7.65 %) y tipicidad (8.82 %). Por otra parte, para el caso de Michoacán, Puebla, Durango y Ciudad de México las categorías resultaron estadísticamente iguales ($p > 0.05$). Lo anterior indica la importancia que los consumidores de cada campo social le otorgan a las diferentes categorías y las asociaciones que evocan los consumidores con más frecuencia para el mezcal ancestral. De acuerdo a Roininen et al. (2006) los términos más mencionados pueden considerarse los más relevantes para la conceptualización de los consumidores del estímulo presentado y los más influyentes en sus decisiones, al mismo tiempo Guerrero et al. (2010) plantea que la frecuencia de palabras evocadas se ha asociado a la intensidad o relevancia que tienen en la mente de los encuestados.

Cuadro 15. Porcentajes de las categorías para mezcal ancestral por campo social.

Categoría	Michoacán	Puebla	Durango	Oaxaca	Ciudad de México	Estado de México
Tradición	28.57 a ^z	26.67 a	21.95 a	24.69 c	29.55 a	22.35 c
Identidad	14.29 a	13.33 a	9.76 a	13.99 bc	18.18 a	15.29 abc
Calidad y atributos sensoriales	11.9 a	17.78 a	24.39 a	12.76 bc	11.36 a	18.82 bc
Hedonismo	9.52 a	11.11 a	9.76 a	12.35 bc	6.82 a	12.94 abc
Proceso	7.14 a	4.44 a	4.88 a	9.47 ab	4.55 a	7.65 abc
Bebida y accesorios	7.14 a	8.89 a	12.2 a	8.23 ab	9.09 a	4.71 a
Tipicidad	4.76 a	8.89 a	4.88 a	7.82 ab	6.82 a	8.82 abc
Salud	9.52 a	4.44 a	7.32 a	7.82 ab	6.82 a	5.29 ab
Materia prima	7.14 a	4.44 a	4.88 a	2.88 a	6.82 a	4.12 a

Comparación de proporciones empleando el procedimiento de Marascuilo.

^zProporciones con distinta letra en columnas, son estadísticamente diferentes ($p < 0.05$).

Las relaciones entre los diferentes campos sociales y las asociaciones obtenidas agrupadas en categorías semánticas para mezcal ancestral se reflejan en el Análisis Factorial de Correspondencia (AFC). Los dos primeros factores explicaron el 75.64 % de la variabilidad total de los datos, el primero explicó un 44.87 % y el segundo el 30.77 %. Los consumidores de Oaxaca conceptualizaron

al mezcal ancestral con identidad, proceso y tipicidad; el Estado de México con hedonismo y tipicidad; Ciudad de México con salud y materia prima; Michoacán principalmente con salud y tradición; Durango con bebidas y accesorios; y Puebla mostro mayor relación con calidad y atributos sensoriales (Figura 24). Los hallazgos encontrados en esta investigación en los diferentes campos sociales proporcionan información valiosa para el posicionamiento del producto y los nuevos desarrollos en el mercado de alimentos tradicionales. Guerrero et al. (2010) reportaron similitudes y diferencias en las asociaciones de la palabra “tradicional” evocadas por consumidores de seis regiones de Europa.

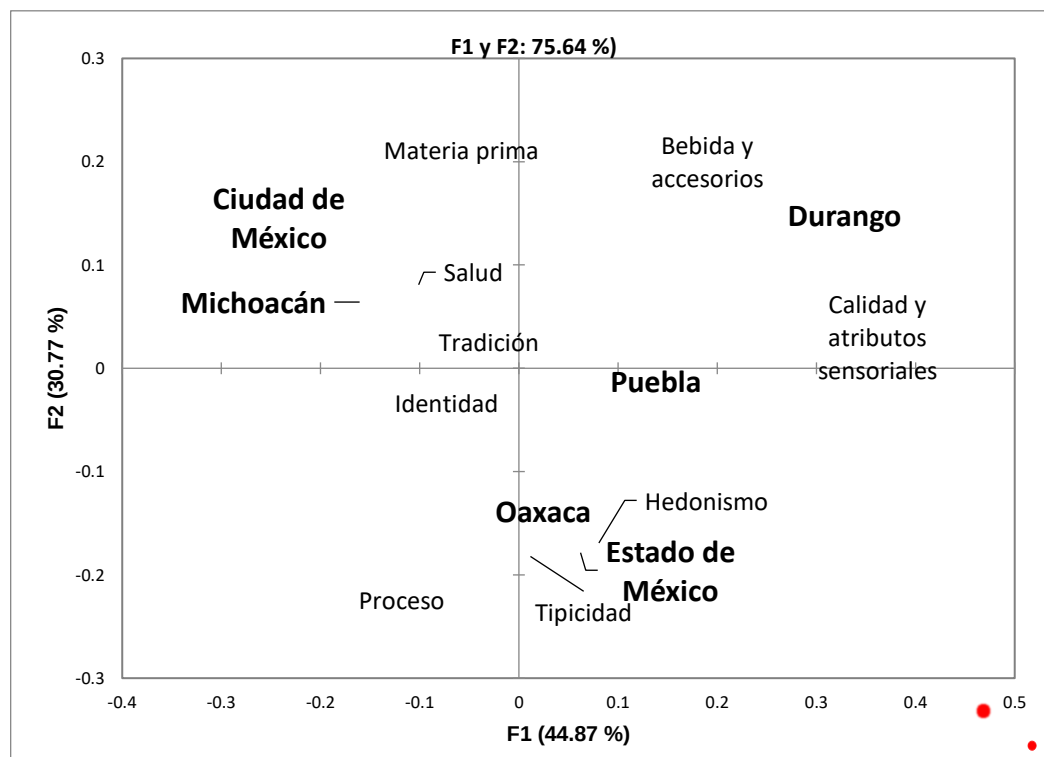


Figura 24. Representación gráfica de las categorías semánticas (●) asociadas al término “mezcal ancestral” y campos sociales (●) con las dos primeras dimensiones del análisis factorial de correspondencia (AFC).

6.5.4. Disposición a pagar un sobreprecio por mezcal ancestral

De acuerdo a los datos obtenidos, se encontró que en promedio una botella de 750 mL de mezcal ancestral oscila en \$ 500.00 MXN, encontrándose un precio más bajo de \$ 120.00 y el más alto de \$ 1,500.00. En el Cuadro 16 se muestra la significancia de las regresiones logísticas de la disposición a pagar (DAP) para

cada tipo de mezcal ancestral en función a las características sociodemográficas, aseveraciones de compra, atributos tangibles e importancia de las características del mezcal ancestral. Con relación a las características sociodemográficas resultaron significativas ($p < 0.05$) asociadas a la DAP por 750 mL de cada tipo de mezcal ancestral, caso contrario, para las aseveraciones de compra, excepto para el mezcal ancestral si contara con Indicación Geográfica. Las regresiones logísticas de la DAP con atributos tangibles resultaron significativas ($p < 0.05$) para mezcal ancestral, y de agaves silvestres; y las regresiones logísticas de la DAP con las características del mezcal ancestral también resultaron significativas ($p < 0.05$), con excepción del mezcal ancestral si contara con Indicación Geográfica. Los resultados del modelo econométrico de la DAP por los cuatro tipos de mezcal ancestral de acuerdo a las características sociodemográficas. Dos variables en el modelo resultaron significativas ($p < 0.05$); el ingreso mensual de \$ 5,001 a \$10,000 para el mezcal ancestral, y el ingreso mensual mayor a \$10,001 para los diferentes tipos de mezcales, excepto para el mezcal ancestral producido por pequeños productores, notándose que a mayor ingreso existe una mayor disposición a pagar un sobreprecio. El hecho que la disposición a pagar un sobreprecio este influenciada por las variables de mayores ingresos, se pudo deber a que el precio de esta bebida espirituosa es menos accesible a diferencia de otras. De acuerdo a datos del CRM (2020), el precio promedio de botella de 750 mL de mezcal es de \$ 413.00 MXN, mayor a los precios de aguardiente, tequila, oporto, ginebra, entre otras bebidas espirituosas, concluyendo que el mezcal es la bebida nacional de mayor valor en el país. En los últimos años varios autores han encontrado que las características sociodemográficas dentro de las cuales se encuentra el ingreso, son factores importantes que influyen en la preferencia y en la disposición a pagar en diversos productos alimenticios como; salami húngaro (Balogh et al., 2016), alimentos funcionales (Ali & Ali, 2020), alimentos orgánicos (Muhammad et al., 2015).

Cuadro 16. Significancia de las regresiones logísticas de las variables que influyen en la disposición a pagar (DAP) por el método de máxima verosimilitud.

Tipo de mezcal ancestral	Variables			
	Características sociodemográficas	Aseveraciones de compra	Atributos tangibles	Características del producto
Mezcal ancestral	< 0.0001	0.725	0.002	0.030
Mezcal de agaves silvestres	< 0.0001	0.467	0.004	0.001
Mezcal producido por pequeños productores	< 0.0001	0.628	0.101	0.016
Mezcal con Indicación Geográfica	< 0.0001	0.038	0.098	0.164

Las estimaciones de los parámetros, estadísticas de ajuste del modelo Logit y efectos marginales de las variables atributos tangibles del mezcal ancestral que influyen en la disposición a pagar del mismo se muestra en el Cuadro 17. El estadístico de prueba de $\chi^2 = 22.17$ fue significativo ($p = 0.002$), por lo tanto, la hipótesis nula de que los coeficientes estimados son igual a cero, se rechazó. Las variables calidad y sabor resultaron significativas ($p < 0.05$) en el modelo, lo que quiere decir que la calidad y el sabor son atributos importantes en la decisión de los consumidores para pagar un extra por mezcal ancestral; respecto al efecto marginal este indicó que se tiene una mayor probabilidad de disposición a pagar un sobreprecio por parte de los consumidores, por atributos como sabor, calidad y envase.

Cuadro 17. Modelo econométrico de la disposición a pagar por mezcal ancestral respecto a sus atributos tangibles y efecto marginal de las variables.

Variable	Parámetros del modelo			
	Efecto marginal	Error estándar	Pr > z	Verosimilitud
Sabor	0.127	0.067	0.029^z	$\chi^2 = 22.17$ g.l. = 7, 202 $p = 0.002$
Aroma	-0.055	0.069	0.790	
Color	-0.100	0.048	0.981	
Calidad	0.123	0.059	0.018	
Envase	0.020	0.038	0.296	

Etiqueta	-0.017	0.036	0.687
Grados de alcohol	-0.004	0.029	0.548

²Los valores resaltados en negritas corresponde a aquellas variables significativas ($p < 0.05$).

En el Cuadro 18, se muestra el modelo econométrico de la disposición a pagar por mezcal ancestral respecto a sus características. La variable destilación en ollas de barro resultó significativa ($p < 0.05$), y con base al efecto marginal la disposición a pagar un sobreprecio por un mezcal ancestral es mayor, cuando el consumidor otorga mayor importancia a la destilación en olla de barro (5.3 %). El hecho de que la disposición a pagar un excedente por mezcal ancestral este influenciada por la importancia que le otorgan los consumidores a la calidad, sabor y destilación en olla de barro, podrían fungir como factores principales para el posicionamiento en un mercado diferenciando con información sobre los procesos tradicionales de elaboración de mezcal. Resultados similares fueron reportados por Balogh et al. (2016) quienes encontraron en consumidores del salami tradicional húngaro una mayor DAP con certificación de calidad; y los obtenidos por Jaramillo-Villanueva et al. (2018) donde los efectos marginales resultaron significativos para atributos (frescura, suavidad, grasa) de carne de bovino en relación a la DAP.

Cuadro 18. Modelo econométrico de la disposición a pagar por mezcal ancestral respecto a sus características y efecto marginal de las variables.

Parámetros del modelo				Verosimilitud
Variable	Efecto marginal	Error estándar	Pr > z	
Accesibilidad en el mercado	-0.011	0.021	0.698	$\chi^2 = 12.35$ g.l. = 5, 204 $p = 0.030$
Producción local o regional	0.041	0.028	0.068	
Precio	0.004	0.026	0.439	
Producción tradicional	0.011	0.028	0.349	
Destilación en ollas de barro	0.053	0.029	0.033²	

²Los valores resaltados en negritas corresponde a aquellas variables significativas ($p < 0.05$).

El modelo econométrico de la disposición a pagar por un mezcal ancestral de agaves silvestres en función de los atributos tangibles resultó significativo ($p = 0.004$), con una variable significativa en el modelo que fue calidad ($p = 0.009$). Los resultados del efecto marginal mostraron que se tiene una mayor

probabilidad en la disposición a pagar por calidad (13.4 %), así como también por atributos como aroma, grados de alcohol y envase (Cuadro 19).

Cuadro 19. Modelo econométrico de la disposición a pagar por mezcal ancestral de agaves silvestres respecto a sus atributos tangibles y efecto marginal de las variables.

Parámetros del modelo				Verosimilitud
Variable	Efecto marginal	Error estándar	Pr > z	
Sabor	-0.008	0.061	0.550	$\chi^2 = 21.18$ g.l. = 7, 202 $p = 0.004$
Aroma	0.037	0.051	0.235	
Color	-0.096	0.045	0.984	
Calidad	0.134	0.056	0.009^z	
Envase	0.038	0.037	0.151	
Etiqueta	-0.050	0.034	0.930	
Grados de alcohol	0.036	0.024	0.068	

^zLos valores resaltados en negritas corresponde a aquellas variables significativas ($p < 0.05$).

Respecto al modelo econométrico de la disposición a pagar por mezcal ancestral de agaves silvestres en función de la importancia de sus características, el estadístico de prueba de χ^2 resultó significativo ($p < 0.05$) y la variable significativa en el modelo fue destilación en ollas de barro ($p < 0.0001$), lo que indicó que cuando el consumidor otorgo una mayor importancia a la destilación de este mezcal en olla de barro, la probabilidad de la DAP un extra por mezcal ancestral derivado de especies silvestres (9.8%) fue mayor de acuerdo a los efectos marginales de las variables (Cuadro 20).

Cuadro 20. Modelo econométrico de la disposición a pagar por mezcal ancestral de agaves silvestres respecto a sus características y efecto marginal de las variables.

Parámetros del modelo				Verosimilitud
Variable	Efecto marginal	Error estándar	Pr > z	
Accesibilidad en el mercado	-0.016	0.019	0.797	$\chi^2 = 20.11$ g.l. = 5, 204 $p = 0.001$
Producción local o regional	0.007	0.026	0.388	
Precio	-0.045	0.025	0.963	
Producción tradicional	0.038	0.023	0.053	
Destilación en ollas de barro	0.098	0.026	< 0.0001^z	

^zLos valores resaltados en negritas corresponde a aquellas variables significativas ($p < 0.05$).

En el Cuadro 21 se muestra el modelo econométrico de la disposición a pagar por un mezcal ancestral elaborado por pequeños productores asociado a sus características, en este caso, la variable que ejerció influencia en la DAP también fue la destilación en ollas de barro. Aunado a esto y de acuerdo con los efectos marginales indicaron que la disposición a pagar un extra por mezcal ancestral producido por pequeños productores es mayor cuando el consumidor se percibe que la destilación de esta bebida se realizó en ollas de barro y cuando es elaborado de manera tradicional.

Cuadro 21. Modelo econométrico de la disposición a pagar por mezcal ancestral producido por pequeños productores respecto a sus características.

Parámetros del modelo				
Variable	Efecto marginal	Error estándar	Pr > z	Verosimilitud
Accesibilidad en el mercado	-0.004	0.016	0.610	$\chi^2 = 13.92$ g.l. = 5, 204 $p = 0.016$
Producción local o regional	-0.001	0.022	0.518	
Precio	-0.030	0.021	0.928	
Producción tradicional	0.029	0.019	0.067	
Destilación en ollas de barro	0.068	0.022	0.001^z	

^zLos valores resaltados en negritas corresponde a aquellas variables significativas ($p < 0.05$).

En relación al modelo econométrico de la DAP por mezcal ancestral con distintivo de Indicación Geográfica según las aseveraciones de compra, muestra que la variable que ejerció influencia significativa en la DAP fue la importancia de contar con certificaciones. Adicional, cuando los consumidores estaban de acuerdo con las aseveraciones de compra asociadas a las certificaciones y al conocimiento adquirido sobre la bebida, costumbres o sus experiencias relacionadas con la misma, aumenta la disposición a pagar un sobreprecio por este tipo de mezcal de acuerdo a los efectos marginales obtenidos (Cuadro 22). Esto se ajusta con un estudio realizado por Yang et al. (2020) quienes determinaron que la disposición a pagar por los productos alimentarios del Ártico canadiense estuvo influenciada por atributos relacionados con el método de producción, la certificación y el origen geográfico.

Cuadro 22. Modelo econométrico de la disposición a pagar por mezcal ancestral con distintivo de Indicación Geográfica respecto aseveraciones de compra.

Parámetros del modelo				Verosimilitud
Variable	Efecto marginal	Error estándar	Pr > z	
Diseño de envase y etiquetado	-0.016	0.019	0.805	$\chi^2 = 10.14$
Certificaciones	0.058	0.019	0.001^z	g.l. = 4, 205
Accesibilidad	-0.030	0.019	0.943	$p = 0.038$
Conocimiento	0.004	0.024	0.438	

^zLos valores resaltados en negritas corresponde a aquellas variables significativas ($p < 0.05$).

Con lo respecta a la DAP por los cuatro tipos de mezcal ancestral (Cuadro 23), se muestra que el 18.57 % de consumidores no mostró DAP por un mezcal ancestral si contará con IG, estadísticamente igual a un mezcal ancestral elaborado de agaves silvestres y mezcal ancestral, mientras que para mezcal ancestral elaborado por pequeños productores solo el 9.05 % y el resto (90.95%) si reveló DAP. La disposición a pagar un sobreprecio de 10 %, 15 %, 20 % y 25 % no mostró diferencia significativa entre los cuatro tipos de mezcal, destacando que, para el 10 % existe un mayor número de consumidores, lo que puede asociarse a un porcentaje más accesible para la mayoría de los consumidores. Finalmente, se puede observar que el 14.76 % de consumidores está dispuesto a pagar un sobreprecio mayor a 25 % para mezcal ancestral elaborado a partir de pequeños productores, contrario a un mezcal ancestral con distintivo de IG, con solo un 5.24 %. Estos resultados podrían indicar un conocimiento limitado de lo que representa una IG, y una preferencia hacia los pequeños productores de alimentos tradicionales. Estos resultados son similares con lo reportado por Balogh et al. (2016) en un estudio realizado con uno de los productos tradicionales de Hungría, en donde la disposición a pagar un sobreprecio es mayor cuando este es vendido en mercados agrícolas y proveniente de pequeños productores. Tregear y Ness (2005) argumenta que existe una tendencia en la preferencia de productos locales elaborados a partir de pequeños productores, lo que se ratifica con los resultados encontrados para mezcal ancestral. Por otra parte, de acuerdo a Tregear et al. (1998) y Gorton y Tregear (2008) referente a los esquemas de IG y DO, en muchos países el impacto de estos esquemas es

bajo, debido a un escaso conocimiento y diferenciación por parte de productores y consumidores.

Cuadro 23. Disposición a pagar (%) un sobreprecio en consumidores por tipo de mezcal ancestral.

Tipo de mezcal ancestral	DAP (%)						
	0%	5%	10%	15%	20%	25%	> 25%
Mezcal ancestral	12.38 ab ^z	17.62 ab	25.71 a	14.76 a	15.24 a	6.67 a	7.62 ab
Mezcal de agaves silvestres	12.38 ab	21.90 ab	20.48 a	16.19 a	13.81 a	7.62 a	7.62 ab
Mezcal producido por pequeños productores	9.05 a	14.76 a	21.90 a	16.67 a	12.86 a	10.00 a	14.76 b
Mezcal con Indicación Geográfica	18.57 b	26.19 b	19.05 a	12.86 a	13.81 a	4.29 a	5.24 a

^zProporciones con distinta letra en columnas, son estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$).

6.6. Conclusión

Se identificaron 18 categorías de significados en consumidores de mezcal ancestral de Ixcatlán, las categorías de significados que presentaron las mayores comunalidades fueron tradición, proceso, identidad, hedonismo y bebidas y accesorios. Además, se presentó diferencia significativa respecto a las comunalidades de los significados psicológicos de utilitario y simbólico, este último con la mayor comunalidad. Lo que evidencio este estudio, es que los consumidores locales valorizan al mezcal ancestral de Ixcatlán por sus atributos intangibles.

La asociación de palabras permitió conocer las diferentes conceptualizaciones asociadas al mezcal ancestral por parte de consumidores de diferentes campos sociales siendo tradición, calidad y atributos sensoriales, identidad y hedonismo las categorías principales que describieron al mezcal ancestral. Adicionalmente, las conceptualizaciones en función de los campos sociales; Oaxaca lo asoció mayormente con tradición, identidad, calidad y atributos sensoriales, hedonismo; Estado de México con tradición, identidad, calidad y atributos sensoriales, hedonismo, proceso y tipicidad. Por otra parte, para el caso de Michoacán,

Puebla, Durango y Ciudad de México las categorías resultaron estadísticamente iguales ($p > 0.05$).

La calidad, sabor, destilación en ollas de barro, certificaciones y el ingreso fueron las variables que influyeron significativamente en la disposición a pagar un sobreprecio por los cuatro mezcales ancestrales. Finalmente, el mezcal ancestral elaborado por pequeños productores presentó la mayor disposición a pagar (90.95%).

Estos hallazgos podrían contribuir a la obtención de una figura de protección como una marca colectiva o una indicación geográfica, con la finalidad de hacer una diferenciación simbólica. Además, los resultados podrían ser utilizados como información que contribuya a planteamientos mercadotécnicos para el mezcal ancestral y su mejor posicionamiento en mercados con consumidores con mayor acceso a la información.

6.7. Literatura citada

- Ali, T., & Ali, J. (2020). Factors affecting the consumers' willingness to pay for health and wellness food products. *Journal of Agriculture and Food Research*, 2, 100076. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2020.100076>
- Allen, M. W. (2001). A practical method for uncovering the direct and indirect relationships between human values and consumer purchases. *Journal of Consumer Marketing*, 12(2), 102-120. <https://doi.org/10.1108/07363760110385983>
- Allen, M. W. (2002). Human values and product symbolism: Do consumers form product preference by comparing the human values symbolized by a product to the human values that they endorse? . *Journal of Applied Social Psychology* 32(12), 2475-2501. <https://doi.org/10.1111/j.15591816.2002.tb02752.x>
- Antonelli, G., & Viganò, E. (2018). Global Challenges in Traditional Food Production and Consumption. In A. Cavicchi & C. Santini (Eds.), *Case Studies in the Traditional Food Sector* (pp. 25-46). Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-101007-5.00003-8>
- Arias González, J. (2014). Un vertiginoso viaje etnohistórico dentro de los "imaginarios alimentarios" en el simbolismo del cacao en México. *Anales de Antropología*, 48(1), 79-95. [https://doi.org/10.1016/S0185-1225\(14\)70490-4](https://doi.org/10.1016/S0185-1225(14)70490-4)

- Bakar, A., Lee, R., & Rungie, C. (2013). The effects of religious symbols in product packaging on Muslim consumer responses. *Australasian Marketing Journal (AMJ)*, 21(3), 198-204. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ausmj.2013.07.002>
- Balogh, P., Békési, D., Gorton, M., Popp, J., & Lengyel, P. (2016). Consumer willingness to pay for traditional food products. *Food Policy*, 61, 176-184. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2016.03.005>
- Barrera-Rodríguez, A. I., Cuevas-Reyes, V., & Espejel-García, A. (2019). Factores de valoración en consumidores de mezcal en Oaxaca. *Estudios sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*, 29(54). http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2395-91692019000200109&nrm=iso
- Belk, R. W., Bahn, K. D., & Mayer, R. N. (1982). Developmental Recognition of Consumption Symbolism. *Journal of Consumer Research*, 9(1), 4-17. <https://doi.org/10.1086/208892>
- Cameron, T. A., & Huppert, D. D. (1989). OLS versus ML estimation of non-market resource values with payment card interval data. *Journal of Environmental Economics and Management*, 17(3), 230-246. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0095-0696\(89\)90018-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0095-0696(89)90018-1)
- Claret, A., Guerrero, L., Gartzia, I., Garcia-Quiroga, M., & Ginés, R. (2016). Does information affect consumer liking of farmed and wild fish? *Aquaculture*, 454, 157-162. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2015.12.024>
- Consejo Regulador del Mezcal (CRM). (2020). Informe estadístico 2020.
- De Andrade, J. C., de Aguiar Sobral, L., Ares, G., & Deliza, R. (2016). Understanding consumers' perception of lamb meat using free word association. *Meat Science*, 117, 68-74. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.02.039>
- Donoghue, S. (2000). Projective techniques in consumer research. *Journal of Family Ecology and Consumer Sciences*, 28, 47-53.
- Elliot, R. (1994). Exploring the symbolic meaning of brands. *British Journal of Management*, 5, 13-19.
- Flament, C., & Rouquette, M.-L. (2003). *Anatomie des idées ordinaires. Comment étudier les représentations sociales*. París, Armand Colin.
- Gade, D. W. (2004). Tradition, Territory, and Terroir in French Viniculture: Cassis, France, and Appellation Contrôlée. *Annals of the Association of American Geographers*, 94(4), 848-867. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8306.2004.00438.x>

- Gambaro, A. (2018). Projective techniques to study consumer perception of food. *Current Opinion in Food Science*, 21, 46-50. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cofs.2018.05.004>
- Gorton, M., & Tregear, A. (2008). Government Support to Regional Food Producers: An Assessment of England's Regional Food Strategy. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 26(6), 1047-1060. <https://doi.org/10.1068/c0724r>
- Grunert, K. G., Bredahl, L., & Brunsø, K. (2004). Consumer perception of meat quality and implications for product development in the meat sector—a review. *Meat Science*, 66(2), 259-272. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(03\)00130-X](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0309-1740(03)00130-X)
- Guerrero, L., Claret, A., Verbeke, W., Enderli, G., Zakowska-Biemans, S., Vanhonacker, F., Issanchou, S., Sajdakowska, M., Granli, B. S., Scalvedi, L., Contel, M., & Hersleth, M. (2010). Perception of traditional food products in six European regions using free word association. *Food Quality and Preference*, 21(2), 225-233. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2009.06.003>
- Guerrero, L., Guàrdia, M. D., Xicola, J., Verbeke, W., Vanhonacker, F., Zakowska-Biemans, S., Sajdakowska, M., Sulmont-Rossé, C., Issanchou, S., Contel, M., Scalvedi, M. L., Granli, B. S., & Hersleth, M. (2009). Consumer-driven definition of traditional food products and innovation in traditional foods. A qualitative cross-cultural study. *Appetite*, 52(2), 345-354. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.appet.2008.11.008>
- Hernández-Montes, A. (2018). Propuesta para identificar simbolismo y valores en consumidores de quesos tradicionales mexicanos: caso queso chapingo. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 15, 399-412. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722018000300399&nrm=iso
- Hernández-Montes, A., Illescas-Marín, C., & Espejel-García, A. (2019). Estructura de los valores humanos en consumidores y sus significados para quesos tradicionales chiapanecos. *Estudios sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*, 29. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2395-91692019000200103&nrm=iso
- Hirschman, E. (1981). Comprehending Symbolic Consumption: Three Theoretical Issues. In E. H. a. M. Holbrook (Ed.), *Symbolic Consumer Behavior* (pp. 4-6). Association for Consumer Research, New York. <https://www.acrwebsite.org/volumes/12219/volumes/sv04/SV-04>
- Hirschman, E. (1986). The creation of product symbolism. In U. T. P. R. J. Lutz (Ed.), *Advances in Consumer Research* (pp. 327-331). 1 Duluth, MN. USA. Association for Consumer Research. <http://acrwebsite.org/volumes/6513/volumes/v13/NA-13>

- Jaramillo-Villanueva, J. L., Vargas-López, S., & Rojas-Juárez, L. A. (2018). Valoración contingente y disponibilidad a pagar por atributos intangibles en carne de bovino. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 9, 14-31. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242018000100014&nrm=iso
- Jordana, J. (2000). Traditional foods: challenges facing the European food industry. *Food Research International*, 33(3), 147-152. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0963-9969\(00\)00028-4](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0963-9969(00)00028-4)
- Lo Monaco, G., & Bonetto, E. (2019). Social representations and culture in food studies. *Food Research International*, 115, 474-479. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.10.029>
- López-Rosas, C., Espinoza-Ortega, A., & Amaya-Corchuelo, S. (2020). El mezcal como activo patrimonial y el papel del consumidor en su preservación In E. General (Ed.), *Patrimonio Cultural de Oaxaca: Investigaciones recientes* Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Loureiro, M. L., & Hine, S. E. (2002). Discovering Niche Markets: a comparison of consumer willingness to pay for local (Colorado Grown), Organic, and GMO-Free products. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 34(3), 77-487.
- Luomala, H. T. (2007). Exploring the role of food origin as a source of meanings for consumers and as a determinant of consumers' actual food choices. *Journal of Business Research*, 60(2), 122-129. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2006.10.010>
- Marandure, T., Mapiye, C., Makombe, G., Nengovhela, B., Strydom, P., Muchenje, V., & Dzama, K. (2016). Beef traders' and consumers' perceptions on the development of a natural pasture-fed beef brand by smallholder cattle producers in South Africa. *African Journal of Range & Forage Science*, 33(3), 207-214. <https://doi.org/10.2989/10220119.2016.1235616>
- Martínez-García, J., & Martínez-Caro, L. (2008). Determinación de la máxima varianza para el cálculo del factor de imprecisión sobre la escala de medida y extensión a direntes tipos de muestreo. *Psicothema*, 20(2), 311-316.
- Martínez, S., Nuñez-Guerrero, M., Gurrola-Reyes, J. N., Rutiaga-Quiñones, O. M., Paredes-Ortíz, A., Soto, O. N., Flores-Gallegos, A. C., & Rodríguez-Herrera, R. (2019). Mescal an Alcoholic Beverage From Agave spp. With Great Commercial Potential. In A. M. Grumezescu & A. M. Holban (Eds.), *Alcoholic Beverages* (pp. 113-140). Woodhead Publishing. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815269-0.00004-0>
- McDonagh, D., Bruseberg, A., & Haslam, C. (2002). Visual product evaluation: exploring users' emotional relationships with products. *Applied Ergonomics*, 33(3), 231-240. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(02\)00008-X](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0003-6870(02)00008-X)

- Muhammad, S., Fathelrahman, E., & Ullah, R. U. T. (2015). Factors Affecting Consumers' Willingness to Pay for Certified Organic Food Products in United Arab Emirates. *Journal of Food Distribution Research*, 46(1), 37–45.
- Peri, C. (2006). The universe of food quality. *Food Quality and Preference*, 17(1), 3-8. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2005.03.002>
- Roascio-Albistur, A., Gámbaro, A., & Ivankovich, C. (2019). Consumers' perception of olive oil-based dressings evaluated by complementary techniques: Focus group and word association. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 18, 100176. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2019.100176>
- Rodrigues, H., Ballester, J., Saenz-Navajas, M. P., & Valentin, D. (2015). Structural approach of social representation: Application to the concept of wine minerality in experts and consumers. *Food Quality and Preference*, 46, 166-172. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.07.019>
- Roininen, K., Arvola, A., & Lähteenmäki, L. (2006). Exploring consumers' perceptions of local food with two different qualitative techniques: Laddering and word association. *Food Quality and Preference*, 17(1), 20-30. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2005.04.012>
- Serra, P., & Lazcano, A. (2018). *Grupos prehispánicos ya destilaban mezcal*. Gaceta UNAM. Retrieved from gaceta.unam.mx.
- Tregear, A., Kuznesof, S., & Moxey, A. (1998). Policy initiatives for regional foods: some insights from consumer research. *Food Policy*, 23(5), 383-394. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0306-9192\(98\)00044-X](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0306-9192(98)00044-X)
- Tregear, A., & Ness, M. (2005). Discriminant Analysis of Consumer Interest in Buying Locally Produced Foods. *Journal of Marketing Management*, 21(1-2), 19-35. <https://doi.org/10.1362/0267257053166811>
- Yang, Y., Hobbs, J. E., & Natcher, D. C. (2020). Assessing consumer willingness to pay for Arctic food products. *Food Policy*, 92, 101846. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2020.101846>

CONCLUSIONES GENERALES

El estudio permitió caracterizar el proceso de producción de mezcal ancestral en Santa María Ixcatlán Oaxaca, esto incluyó: maestros mezcaleros que tienen en promedio 24 años de experiencia en la producción de mezcal ancestral, el 100 % de los maestros mezcaleros utilizan agave silvestre (Tobalá) y el 20 % utiliza agave cultivado (Espadín), la mano de obra es principalmente de tipo familiar (90%), la producción de mezcal ancestral en promedio es de 92 L al mes y su venta es directamente al consumidor y local. El proceso de producción de mezcal ancestral en Santa María Ixcatlán consiste en el corte de agave, traslado de piñas, cocción, molienda, fermentación, destilación 1 y 2, venencia y envasado. Se identificó un bajo cumplimiento de la NOM 070-SCFI-2016, a pesar de ello, se reconoce la aprobación por los maestros mezcaleros dado que su conocimiento empírico es altamente valorado en el contexto del mezcal.

Los compuestos volátiles identificados fueron etanol, metanol y propanol, sin embargo, el butanol no fue detectado. El contenido de etanol fue estadísticamente diferente dentro de cada región, siendo el mezcal de *Agave potatorum* el que destacó por su mayor contenido de etanol (45.0 ± 0.00 % v/v) en Santa María Ixcatlán, y respecto a la región de Santa Catarina Minas el mezcal de *Agave angustifolia* (43.93 ± 0.06 % v/v). Los mezcales elaborados a partir de *Agave potatorum* de Santa María Ixcatlán y Santa Catarina Minas presentaron mayores contenidos de propanol (43.90 ± 6.04 y 62.94 ± 0.94 mg/100 mL de alcohol anhidro respectivamente), y los mezcales elaborados a partir de *Agave angustifolia* presentaron los mayores contenidos de metanol (266.35 ± 3.98 mg/100 mL de alcohol anhidro en Santa María Ixcatlán y 245.53 ± 1.08 mg/100 mL de alcohol anhidro en Santa Catarina Minas). Todas las muestras cumplieron con la concentración permitida por la Norma Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-2016 establecida para mezcal.

El análisis CATA permitió generar dieciséis términos que ayudaron a diferenciar entre las cuatro muestras de mezcal. Un mezcal ancestral ideal se definió por los

términos: sabor a maguey maduro, sabor a piña de maguey cocida, sabor dulce, sabroso e identidad de origen. El Perfil Flash permitió una diferenciación entre mezcales ancestrales basado en seis atributos consensuados, mostrando una mejor diferenciación por especie de agave que por región de producción.

La muestra de consumidores del municipio de Santa María Ixcatlán priorizó los valores motivacionales de Seguridad, Tradición y Conformidad, correspondientes al dominio de orden superior de Conservación. La influencia de los valores humanos en el consumo de mezcal ancestral de Ixcatlán fluyó a través de los atributos tangibles como por los atributos intangibles (ruta directa significativa), lo que indica que los consumidores evalúan el significado simbólico del mezcal ancestral de Ixcatlán. Esto coincidió con la comunalidad de significado psicológico simbólico (64.31%) que los consumidores le otorgaron al mezcal ancestral de Ixcatlán.

La conceptualización de mezcal ancestral incluyó atributos tangibles e intangibles otorgadas por consumidores de diferentes campos sociales, siendo tradición, calidad y atributos sensoriales, identidad y hedonismo las categorías principales que describieron al mezcal ancestral. La calidad, sabor, destilación en ollas de barro, certificaciones y el ingreso fueron las variables que influyeron significativamente en la disposición a pagar un sobreprecio por los mezcales ancestrales. Finalmente, el mezcal ancestral elaborado por pequeños productores presentó la mayor disposición a pagar (90.95%).

La información obtenida podría contribuir a la obtención de una figura de protección como una marca colectiva o una indicación geográfica, con la finalidad de hacer una diferenciación simbólica y sensorial respecto a otros tipos de mezcal. Además, los resultados podrían ser utilizados como información que contribuya a planteamientos mercadotécnicos para el mezcal ancestral y su mejor posicionamiento en mercados con consumidores con mayor acceso a la información, lo que permitirá a los pequeños productores mantener su oficio, tradición e identidad.