



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**“PERCEPCIÓN DE CONSUMIDORES EN LA CALIDAD DE LA BARBACOA DE CARNE
DE OVINO DEL VALLE DE TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO”**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA:

PMVZ. CARLOS BERNÁLDEZ CID DEL PRADO



El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, Estado de México; noviembre de 2021.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**“PERCEPCIÓN DE CONSUMIDORES EN LA CALIDAD DE LA BARBACOA DE CARNE DE
OVINO DEL VALLE DE TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO”**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

QUE PRESENTA

PMVZ. CARLOS BERNÁLDEZ CID DEL PRADO

ASESORES:

DR. EN C. IGNACIO ARTURO DOMÍNGUEZ VARA

DR. EN C. JAIME MONDRAGÓN ANCELMO

M.V.Z. EPO. OLIVER AHMED MORALES GARDUÑO



El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, Estado de México; noviembre de 2021.

RESUMEN

El Estado de México es el principal productor y consumidor de carne de borrego principalmente en forma de barbacoa, platillo típico mexicano que se consume comúnmente los fines de semana y que cuyo método de elaboración puede variar de acuerdo a las zonas, los recursos con que se cuente y a las propias personas que la preparan.

Una creciente demanda de los consumidores de barbacoa, genera oportunidades para el crecimiento de la cadena cárnica ovina, ello se puede observar en el aumento de la producción de corderos en el territorio nacional y en la disminución de importaciones de animales y carne proveniente de países como Nueva Zelanda y Estados Unidos; sin embargo, para que dicho crecimiento pueda realizarse, es de vital importancia conocer la percepción de los consumidores en relación con la calidad de este platillo.

El presente estudio se realizó en siete municipios del Estado de México, aplicando encuestas dirigidas al azar a consumidores de barbacoa en mercados municipales, puestos de barbacoa y corredores gastronómicos, evaluando criterios de selección y atributos de calidad de la barbacoa. Se aplicaron un total de 674 encuestas a consumidores y se encontró que: el 33% de los encuestados consume este platillo de forma mensual, en puestos de fines de semana (55.6%) y el 28.5% solo consume esta carne exclusivamente como barbacoa. Para el 90.2% de la población, es de suma importancia la higiene del lugar, el 83.3% prefiere que el platillo se elabore de forma tradicional en hornos de tabique bajo tierra (barbacoa de hoyo), usando penca de maguey (90.6%), el corte preferido es la falda (50.5%) pieza con alto contenido de grasa lo que contrasta con la preferencia del consumidor, ya que el 48.4% prefiere poca cantidad de grasa en la carne. Aspectos relacionados con la ética y salud como lo es el manejo con Bienestar Animal (BA) es muy importante para el 60.3% de los comensales, el No uso de promotores de crecimiento es muy importante para el 68.0%, al igual que la alimentación de los animales sea de forma natural (pastoreo); la matanza en

rastros, fue considerada muy importante en el 51.7% de los casos, posiblemente debido a una mayor percepción con la inocuidad que con el bienestar animal.

Palabras clave: Barbacoa, ovino, consumidor, percepción, calidad, carne.

INDICE

	Pagina
DEDICATORIAS	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTOS	¡Error! Marcador no definido.
RESUMEN	iii
INDICE DE CUADROS	vii
INDICE DE FIGURAS	viii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 Ovinocultura en México	3
2.2 Ovinocultura en el Estado de México.	3
2.3 Razas de ovinos en México	4
2.4 Producción ovina	5
2.5 Comercialización de la carne de borrego en México	5
2.6 Importancia de la ovinocultura para las familias Mexiquenses	9
2.7 La carne de ovino	9
2.7.1 Aporte nutrimental de la carne de ovino	10
2.7.2 Características organolépticas de la carne de ovino	11
Color	11
Terneza	11
Grasa	12
2.8 La barbacoa	13
2.8.1 Historia	13
2.8.2 ¿Qué es la barbacoa?	14
2.8.3 La barbacoa de borrego	14
2.9 Percepción del consumidor	15
2.9.1 Los sentidos sensoriales	15
Vista	15
Olor	16
Gusto	17
2.9.2 Factores que determinan al consumidor la compra de carne ovina	19
2.10 Métodos de evaluación en la percepción de la calidad de carne ovina en el mundo	20

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
4. JUSTIFICACIÓN	23
5. OBJETIVOS	24
6. MATERIALES Y MÉTODOS	25
Materiales	25
Métodos	25
7. LIMITE DE ESPACIO	29
8. LIMITE DE TIEMPO	32
9. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
9.1 Datos socioeconómicos de la población encuestada.....	33
9.2 Importancia que da el consumidor para seleccionar el lugar de consumo de barbacoa.....	35
9.3 Frecuencia en la que se consume la barbacoa en siete municipios del Valle de Toluca, México.....	37
9.4 Motivos para consumir barbacoa de ovino por personas encuestadas en municipios del Valle de Toluca, México.....	38
9.5 Establecimientos que eligen las personas encuestadas para consumir barbacoa en municipios del Valle de Toluca, México.....	40
9.6 Preferencias de los consumidores de barbacoa por el manejo de los ovinos en el Valle de Toluca, México.....	41
9.7 Preferencias en los atributos organolépticos del consumidor de barbacoa en municipios del Valle de Toluca, México.....	43
9.8 Preferencia en la forma de elaboración de la barbacoa de ovino por consumidores de municipios del Valle de Toluca, México.....	45
9.9 Consumo de carne de borrego en otros platillos distintos a la barbacoa.....	47
9.10 Principales piezas de consumo de carne de ovino en barbacoa.....	48
10. CONCLUSIONES.....	50
11. SUGERENCIAS	52
12. LITERATURA CITADA	54
13. ANEXOS	70
13.1 Anexo 1. Árbol de problemas del consumidor de barbacoa.....	70
13.2 Anexo 2. Árbol de objetivos del consumidor de barbacoa.....	71
13.3 Anexo 3. Cuestionario de consumidor de barbacoa	72

INDICE DE CUADROS

Pagina

Cuadro 1. Tasa de crecimiento de ganado ovino en cabezas y canal en México y Estado de México en los últimos 12 años.	7
Cuadro 2. Distribución de encuestas aplicadas por municipio.	28
Cuadro 3. Indicadores socioeconómicos de población consumidora de barbacoa, encuestada en siete municipios del Estado de México durante 2020-2021.	34

INDICE DE FIGURAS

	Pagina
Figura 1. Distribución de consumo de productos de carne de ovino en México.....	6
Figura 2. Evolución de la ovinocultura mexicana 2010-2019	8
Figura 3. Prisma de olores (Henning, 1916).....	16
Figura 4. Perfil sensorial de la carne de cerdo (Castro, 2013).	18
Figura 5. Aspectos que influyen al consumidor para que seleccione un establecimiento de consumo de la barbacoa en el Valle de Toluca, México.....	35
Figura 6. Periodicidad del consumo de barbacoa por personas en siete municipios del Valle de Toluca, México.	37
Figura 7. Motivos por los que el consumidor elige consumir la barbacoa en el Valle de Toluca, México.	38
Figura 8. Establecimientos en los que se acostumbra el consumo de barbacoa en municipios del Valle de Toluca, México.	39
Figura 9. Factores de importancia que busca el consumidor de barbacoa en el manejo del ovino en municipios del Valle de Toluca, México.....	41
Figura 10. Aspectos organolépticos de importancia que el consumidor de barbacoa selecciona en municipios del Valle de Toluca, México.....	43
Figura 11. Preferencias de los consumidores de barbacoa por el uso de penca de maguey y la forma de preparar la barbacoa en municipios del Valle de Toluca, México.	44
Figura 12. Distribución entre la preferencia de los consumidores de barbacoa según la forma de elaboración y del municipio encuestado del Valle de Toluca, México.	46
Figura 13. Platillos seleccionados por el consumidor para su consumo de carne de borrego además de la barbacoa, referidas por comensales encuestados en municipios del Valle de Toluca, México	47
Figura 14. Principales piezas de la canal ovina que se consumen en la barbacoa en municipios del Valle de Toluca, México.	48

1. INTRODUCCIÓN

El Estado de México es el principal productor de carne ovina a nivel Nacional, debido a las características geográficas que posee (Mondragón *et al.*, 2010b; Partida *et al.*, 2017). Por su cercanía con la Ciudad de México, la entidad se caracteriza por ser el principal acopiador, transformador, proveedor y consumidor de barbacoa (Atlas agroalimentario SIAP, 2018).

En el México prehispánico se consumían venados, conejos, iguanas, aves, pescados y xoloitzcuintle, los cuales eran cocinados a calor indirecto bajo tierra. A la llegada de los españoles, se introdujo en América la especie ovina, generando una fusión entre la carne de esta especie con la técnica de cocción, enriqueciendo la gastronomía nacional y dando origen a lo que hoy conocemos como “barbacoa de borrego” (Chanona, 2015).

La ovinocultura en nuestro país está enfocada hacia la producción de carne para la elaboración de barbacoa, que es un producto nutritivo, de calidad culinaria, artesanal y de alto valor cultural. La Ciudad de México, Estado de México, Puebla, Hidalgo, Querétaro y Tlaxcala, son los lugares que por sus recursos naturales son idóneos para la producción ovina o que, por su conectividad o cercanía a grandes poblaciones, favorecen su elaboración y venta del platillo principalmente en fines de semana (Chanona, 2015; Vélez *et al.* 2016; Delgado, 2017).

Las carnes de mayor consumo en México son la de ave, res y cerdo, comparado con estas especies, la carne ovina representa menos de 1% de la producción cárnica, su comercialización es en un 90% como “barbacoa” y solo el 10% se consume de otros platillos como el mixiote, cordero asado y cortes especializados. La forma tradicional de la elaboración de barbacoa se realiza en hornos de tabique bajo tierra, introduciendo la carne con una protección de pencas de maguey u hojas de plátano que tienen la función de evitar que se queme la carne, agregando sabor y manteniendo la jugosidad, olor, color y ternura del producto (Aguilar *et al.* 2013; Chanona, 2015; Santoyo, 2021).

La percepción de los consumidores de barbacoa, es de suma importancia, ya que ayuda a los productores y transformadores a seleccionar animales y canales de mayor calidad para dar cumplimiento con las necesidades del consumidor que actualmente exigen carne de calidad (Schnettler *et al.*, 2010; Mondragón *et al.*, 2011; Front-i-Furnols y Guerrero, 2014; Jaramillo *et al.*, 2014).

El objetivo del presente estudio fue conocer la percepción de los consumidores de barbacoa por sus gustos, forma de elaboración e importancia que tienen para ellos las cualidades de la carne y lugar de venta de la barbacoa, mediante la aplicación de cuestionarios en siete municipios del Valle de Toluca, Estado de México: Capulhuac, Ixtlahuaca, Villa Victoria, Tenango del Valle, Toluca, Jilotepec y Villa del Carbón, los cuales son los más representativos para el consumo de barbacoa de borrego.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Ovinocultura en México

A la llegada de los españoles al continente americano, Cristóbal Colón trajo consigo algunas ovejas ya que en su primer viaje descubrió tierras propicias para la agricultura y ganadería; en el periodo colonial. En 1926 por iniciativa de Hernán Cortez, se concedió la primera estancia de ganado ovino constituido por razas autóctonas españolas como Churra, Manchega, Lacha y Canaria, siendo los primeros ovinos criados y reproducidos en México (Pedraza, 1992). Sin predadores y pastizales pródigos, la nobleza de la Nueva España integró al borrego Merino y Raza Aragonesa; además, a partir de 1530, desde las islas canarias se desembarcaron ovinos Pelibuey y Blackbelly, al cabo de unas décadas, miles de ovejas trashumaban en vastas regiones de la Nueva España (Aguilar *et al.*, 2017).

A partir de los años treinta, debido a la implementación de programas gubernamentales se introdujeron razas modernas de origen inglés como Suffolk y Hampshire, francesas como Rambouillet y en los últimos años se integraron con gran rapidez razas sintéticas como Dorper y Katadhin (Ulloa *et al.*, 2009); los posteriores cruzamientos, han permitido mejorar parámetros productivos y la adaptación de los ovinos a diversos relieves del país (Partida *et al.*, 2017).

2.2 Ovinocultura en el Estado de México.

Los Estados de México e Hidalgo contribuyen con 27.3% del inventario nacional ovino. Los Municipios de mayor volumen de producción ovina en el Estado de México son 15: Acambay, Almoloya de Juárez, Amanalco, Atlacomulco, Capulhuac, San Felipe del Progreso, San José del Rincón, Temascalcingo, Temoaya, Tenango del Valle, Texcoco, Toluca, Villa Victoria, Villa del Carbón y Zinacantepec (SIAP, 2021).

El 68% de la carne ovina en el Estado de México proviene del Valle de Toluca, cuyos municipios que lo integran son representativos para la elaboración, comercialización y consumo de barbacoa (Vélez, 2016; Delgado, 2017; Atlas agroalimentario SIAP, 2018).

2.3 Razas de ovinos en México

La especie ovina se caracteriza por su gran capacidad de adaptación a diferentes climas en distintas regiones, debido a esa adaptabilidad, en el mundo hay más de ochocientas razas de ovinos (FAO, 2010).

Datos obtenidos por la Unión Nacional de Ovinocultores (UNO, 2016) indican que en México, la producción ovina se ha convertido en una de las especies pecuarias de gran valor comercial, predominando ocho razas a nivel nacional, las cuales son: Rambouillet, Suffolk, Hampshire, Dorset, Pelibuey, Black Belly, Katahdin y Dorper (Vélez, 2016; Delgado, 2017), distribuidas en distintos sistemas de producción; estas razas componen gran parte del inventario ovino mexicano, sin embargo, se cuenta con pequeños núcleos de ovinos como Saint Croix, Romanov, Texel, East Friesian, Damara, Charollais, Ile de France, Polypay, Columbia y ovinos criollos (López *et al.*, 2015; Partida *et al.*, 2017).

2.3.1 Panorama Estatal

La mayor parte del inventario nacional ovino se encuentra en la región centro del País, por su amplia variedad de climas, principalmente en el Estado de México, entidad que proporciona una variabilidad de calidad en las canales por la diversidad genética que se expresa en múltiples razas y fenotipos, tanto de pelo como de lana (Juárez *et al.*, (2012); Partida *et al.*, 2013); ello ha favorecido la producción de los ovinos en diferentes sistemas de producción, así como la transformación de su carne (Molina, 2005; Mondragón *et al.*, 2010b; Partida *et al.*, 2017).

Sin embargo, la extensa variedad de razas ha provocado una heterogeneidad en la calidad de las canales y producto cárnico final, dicha

situación difiere con los requerimientos del mercado que demandan regularidad y uniformidad en la calidad, posicionando a los productos cárnicos ovinos mexicanos en desventaja, siendo necesario una evaluación de las necesidades de los transformadores y consumidor final (Schnettler *et al.*, 2010; Bobadilla *et al.*, 2017).

2.4 Producción ovina

El padrón ovino en México para el año 2019, fue de 8,709,246 cabezas y aporta 62,939.56 toneladas de carne en canal, generando una ganancia económica de 4,582,243 miles de pesos (SIAP, 2021).

El Estado de México reporta un inventario 1,379,974 cabezas de ovinos, aportando el 15.8% para el año 2019, contribuye con 14.5% del volumen total de carne en canal ovina (9,289.151 toneladas de carne), que representó un ingreso económico de 719,494.257 miles de pesos en 2019 (SIAP, 2021); ello propicia a que el Estado de México figure como principal productor, transformador y comercializador de carne de ovino (Desdémona, 2019).

2.5 Comercialización de la carne de borrego en México

Por su facilidad de manejo, la crianza ovina ha provisto de productos y subproductos a las familias, como son fibras (lana) para prendas de vestir, leche y carne que son fuente de nutrientes, ya que contienen proteínas, vitaminas y minerales necesarias para el desarrollo de los humanos (Mejía, 2014).

Arteaga (2014), menciona que la carne de ovino es consumida en diferentes platillos como carne al pastor, birria, al ataúd, lechal, cabrito, en cortes, mixiote y la de mayor importancia y consumo en barbacoa (Agroder, 2010). La Distribución de estos platillos se realiza en diferentes zonas de la República Mexicana como lo es la birria en (Sonora, Sinaloa, Jalisco y Aguascalientes), el ataúd/asado en (Nayarit, Durango, Zacatecas, Coahuila, Nuevo León y San Luis Potosí), al horno en (Chihuahua) y principalmente la “barbacoa”, platillo que

tradicionalmente es cocido por convección en hornos de tabique construidos bajo tierra (barbacoa de hoyo), en los cuales una vez calientes, la carne se deposita en su interior, cubriéndola con pencas de maguey con el fin de evitar que se queme y tome sabores propios de la planta. Por último, se tapa con una manta y se coloca tierra sobre el horno dejando una noche para su cocimiento, en el cual se procesa más del 95% de la carne ovina nacional, esta forma gastronómica de preparación se da en los Estados de Michoacán, Guanajuato, Tlaxcala, Estado de México, Hidalgo, Morelos, Puebla, Oaxaca, Veracruz, Yucatán, Quintana Roo y Baja California Sur (Romero, 2005; Agroder, 2010; Delgado, 2017) (Figura 1).



Figura 1. Distribución de consumo de productos de carne de ovino en México.

Fuente: Agroder, 2010.

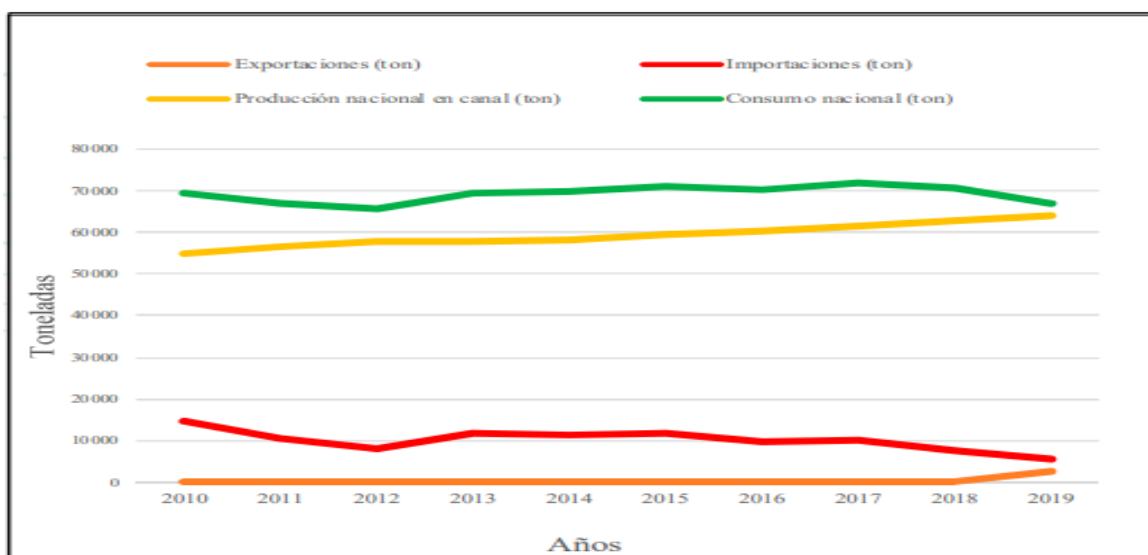
Debido a las múltiples formas de preparación de la carne de borrego, la ovinocultura en México ha tenido un crecimiento constante en los últimos 12 años, que se ve reflejado en un aumento de la población del 12.3% de cabezas ovinas, con un crecimiento de la producción cárnica de 24.9% en el periodo comprendido de los años 2008 a 2019 (de 51,274.988 a 64,030.642 toneladas) (El economista, 2018; SIAP, 2021) (Cuadro 1).

De acuerdo con las investigaciones realizadas por Santoyo y Martínez (2021), concluyen que desde el año 2010 al 2019 se tiene una tendencia de crecimiento de la producción ovina nacional del 0.7% anual, teniendo un consumo de carne ovina igual a 70 mil toneladas anuales; sin embargo, se ha observado en un ligero decremento del 0.4% en el consumo per cápita, descendiendo de 0.619 kg en 2010 a 0.537 kg en 2019, lo que ha impactado en la reducción de las importaciones en un 74%. Valadez, (2020) y la SAGARPA, (2018) mencionan una disminución de las importaciones entre los años 2001 a 2017 pasando de 58,000 ton. a 10,379 ton como se puede observar en la Figura 2.

Cuadro 1. Tasa de crecimiento de ganado ovino en cabezas y canal en México y Estado de México en los últimos 12 años.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
	Cabezas de ganado ovino												Tasa de incremento %
México	7,757,267	8,018,411	8,105,562	8,219,386	8,405,902	8,497,347	8,575,908	8,710,781	8,792,663	8,902,451	8,683,835	8,708,246	12.3
Estado de México	1,213,986	1,285,579	1,289,321	1,307,371	1,326,982	1,385,487	1,398,954	1,410,238	1,429,818	1,450,098	1,371,356	1,379,974	13.7
	Toneladas de carne en canal ovina												
México	51,274.988	53,740.488	54,965.514	56,546.009	57,691.657	57,980.509	58,288.236	59,419.437	60,361.661	61,605.108	62,938.534	64,030.642	24.9
Estado de México	7,649.414	7,913.389	8,297.476	8,421.21	8,533.196	8,596.459	8,672.162	8,746.482	8,906.016	9,046.115	9,067.611	9,289.151	21.4

Fuente: Modificado de (SIAP, 2020).



a) Producción y comercio nacional de ovinos

Figura 2. Evolución de la ovinocultura mexicana 2010-2019.

Fuente: Elaborado por Santoyo a partir de datos de (FAOSTAT,2021; SIAP,2021)

El mayor acopio y comercialización de la carne de ovino se realiza en el Estado de México, siendo el más significativo de todos por su mayor volumen de producción, transformación y consumo de barbacoa (Agroder, 2010; Chanona, 2015; Delgado, 2017). La venta de barbacoa dentro del Estado de México se distribuye en los municipios de Capulhuac, Ixtlahuaca, Jilotepec, Juchitepec, Tenango del Valle, Texcoco, Toluca, Villa del Carbón y Villa Victoria, siendo los municipios más representativos donde se consume el platillo (Mondragón *et al.*, 2010b; SIAP, 2021).

El mayor volumen de aprovechamiento para la venta de barbacoa se observa en diferentes carreteras o vialidades, donde se han ubicado restaurantes y puestos para la venta de éste platillo, teniendo como ejemplo las carreteras de Toluca-Atlacomulco, Toluca-Tenango, Ixtlahuaca-Jilotepec, Toluca-Villa Victoria, además de contar con el Municipio Capulhuac, estratégico en el acopio,

transformación y venta de barbacoa a nivel nacional (Conaculta, 2010; Lovera; 2014; Thome *et al.*, 2015).

2.6 Importancia de la ovinocultura para las familias Mexiquenses

La ovinocultura en el Estado de México ha trascendido y evolucionado desde la llegada de los primeros ovinos en la época de la conquista; en la actualidad, por su cercanía con grandes urbes como la Ciudad de México, y por sus corredores gastronómicos tradicionales, ha aumentado su inventario y producción, siendo el primero a nivel nacional en carne producida, contando con tres diferentes sistemas de producción, los cuales son: intensivo, extensivo y mixto, con amplia variedad de razas y cruza, cuyo fin principal es la carne y en algunas zonas lana y leche para elaboración de quesos (Mondragón *et al.*, 2010a; Partida *et al.*, 2017; Desdémona, 2019), brindando trabajo e ingresos a las familias mexiquenses (Mejía, 2014; Secretaria de Hacienda, 2015; Delgado, 2017).

Investigaciones realizadas por Delgado (2017), en el área protegida del Nevado de Toluca, indican que los ingresos que obtienen las familias se encuentran en relación con los productos y subproductos que genera la ovinocultura, observando que 13.3% corresponde a la venta de estiércol y 33.3% lo aporta la venta de lana, mientras que el resto lo compone la venta de los animales en pie en mercados aledaños.

En los últimos 17 años la ovinocultura se ha transformado, pasando de ser una actividad de “autoconsumo o ahorro familiar” a una actividad productiva y generadora de ingresos y empleos; por lo que es de suma importancia continuar con la mejora productiva del ganado ovino (El economista, 2018).

2.7 La carne de ovino

La carne es el músculo del cuerpo del animal que pasa por procesos fisicoquímicos y biológicos, y requiere condiciones higiénicas para poder ser consumida por el humano (Andújar *et al.*, 2003).

La calidad de los alimentos es el conjunto de atributos propios que tiene un producto y que le permite ser aceptable para el consumidor, las cuales son percibidas mediante las cualidades sensoriales (sabor, olor, textura, forma y apariencia), que dependen de su composición química y factores nutricionales, lo que le permite ser apreciado como igual, mejor o de nula calidad respecto a otros (Vilas, 1995; Gallego, 2013).

De acuerdo con Mondragón *et al.* (2011) y Braña *et al.* (2018), nuestra diversidad cultural, región, gustos y experiencia en la producción y consumo de carne, así como sus características de calidad, difieren para la aceptación del producto.

2.7.1 Aporte nutrimental de la carne de ovino

La carne de cordero destaca por su alto nivel en proteínas de buena calidad, se considera un alimento de elevado valor energético y valor biológico, satisfaciendo las necesidades nutritivas del humano (Cariqueo, 2013).

Debido a su alimentación mediante forrajes, cereales, pastas de oleaginosas, la carne de ovino proporciona vitaminas del complejo B (B1, B2, B3, B6 B9 y B12) que interviene en el sistema inmune, producción de glóbulos rojos y formación de hemoglobina, previniendo alteraciones del sistema nervioso (Santaliestra, 2010, Guarderas, 2013). Además, la carne de ovino contiene vitamina D para la absorción de calcio y vitamina E y beta-caroteno que sirve como antioxidante y desarrollo de la respuesta del sistema inmune (Ramírez, 2016).

La carne de cordero aporta un alto contenido de minerales, los cuales son importantes en la nutrición humana ejemplo de ello es el elevado contenido de hierro, por lo que se ha recomendado su consumo para prevenir enfermedades como la anemia (Soteras, 2016; Cortés, 2017); de igual manera, destacan minerales como fósforo, sodio y zinc, que tienen efectos antioxidantes e intervienen en el sistema nervioso, en la actividad muscular y desarrollo de

órganos sexuales, sentido del gusto y el olfato (Biesalki y Nohr, 2009; Chito, 2014; Soteras, 2016). Estos atributos han posicionado a la carne de ovino como alimento funcional en la nutrición humana.

2.7.2 Características organolépticas de la carne de ovino

El barbacoero, es la persona encargada de transformar la carne de ovino hasta su producto final, para ello debe seleccionar los animales o canales de acuerdo con las características que le demande el consumidor y aquellos que requiere el propio transformador, estas características dependen del propio animal tales como grado de compacidad y longitud, la raza, sexo, edad, peso al sacrificio y del ambiente en que se produjeron como sistema de alimentación y manejo (Zimerman, 2009).

Color

El color de la carne de cordero, se caracteriza por ser de un rosado peculiar, siendo este un determinante del deseo de consumo por parte del consumidor; además, es un importante indicador de la calidad del producto, su grado de maduración y cocción (Hervé, 2013; Chanona, 2015). Zimerman (2009) asocia la “carne oscura” con “animales viejos”, de mayor peso o de razas adaptadas a condiciones ambientales extremas que tienden a presentar carnes más oscuras, con mayor índice de rojo, las cuales podrían ser rechazadas para la compra y consumo.

El color es considerado el factor intrínseco más importante que rige las expectativas sensoriales y hedónicas, que el consumidor tiende a elegir para la compra de productos alimenticios (Spence, 2015).

Terneza

La terneza se refiere a la relación que hay con los tres elementos estructurales básicos de la carne, es decir: tejido conjuntivo, muscular y adiposo.

Los factores que pueden afectar la suavidad son raza, peso, edad y grasa intramuscular (Ramírez, 2004).

Estudios hechos por Sañudo (2006) y Zimerman (2009), mencionan que los factores que afectan la terneza y facilidad al corte son la raza, seguido por el peso vivo a sacrificio, animales de mayor edad y peso, implica cambios de dureza, así como otros parámetros de calidad. Concluyen que la asociación de “carne de animales viejos” con carne dura, se debe al entrecruzamiento de las fibras de colágeno en los músculos, que se genera a medida que el animal se va desarrollando.

Grasa

La grasa correspondiente de la carne ha sido considerada por el consumidor como un atributo negativo para la salud, sin embargo, en 100 g de carne de ovino la proporción de grasas insaturadas es mayor que las saturadas (Chito, 2014); ello depende del tipo de alimentación que se proporciona a los animales, tomando en cuenta, que la alimentación a base de forrajes ha demostrado tener un menor aporte de grasas saturadas y colesterol, comparado con los ovinos alimentados a base de granos (Cortés, 2017).

Otro factor que altera la calidad de la grasa es su localización, a mayor contenido de grasa intramuscular mayor terneza o suavidad, sin embargo, esto puede modificarse con la alimentación que recibe el ovino (Zimerman, 2009; Shackelford *et al.*, 2012; Vázquez *et al.*, 2016).

Shackelford *et al.* (2012), evaluaron la calidad de la carne ovina observando la magrez (poca grasa de cobertura), volumen muscular y el tipo de dieta en razas Romanov, Finnsheep, Dorper, Dorper Blanco, Katahdin, Rambouillet, Suffolk, Texel y Dorset, y hembras derivadas de la cruce entre Columbia-Hampshire-Suffolk, mencionan que cada raza tiene diferentes ventajas y que no hay una sola que sea mejor a todas las demás; concluyen que lo importante es conocer los animales que se tienen y sus características obtenidas en su producto final (canal).

Estudios en diferentes especies pecuarias han marcado que la grasa proporciona bases nutricionales que necesita el organismo para un buen funcionamiento, claro que debe ser una medida de consumo estandarizada y que debe haber más preocupación por el tipo de alimentación, edad, sexo, ambiente, etc., del animal a consumir (Vázquez *et al.*, 2016, Cortés, 2017).

La grasa en la carne de ovino, aporta una función organoléptica importante como lo es la terneza y el “flavor” (sabor), que son los atributos sensoriales más importantes para el consumidor, ya que ambos están determinados por el nivel de grasa (Bianchi, 2012).

2.8 La barbacoa

2.8.1 Historia

Al igual que en el arte humano, la gastronomía también ha tenido que evolucionar a través del tiempo, generando resultados óptimos para la mejora de su calidad y conservación de los alimentos, por tal motivo, la adaptación del humano para su alimentación lo ha llevado a crear o descubrir ciertas técnicas para la conservación y cocción de los alimentos (Chanona, 2015; Farga, 1993).

En la prehistoria, debido a la necesidad por la búsqueda de alimentos, el hombre tenía un comportamiento nómada que lo llevó a descubrir especies animales y vegetales para su alimentación diaria; al ir controlando el fuego, pudo desarrollar diferentes técnicas de cocción, como el fuego directo e indirecto (Buenrostro, 2001).

En la época prehispánica, una de las plantas con mayor aprovechamiento para el hombre fue el “maguey”, conocida también como el árbol de las maravillas debido a las bondades que se obtienen en el cultivo de esta planta, como es la delimitación de territorio, construcción de viviendas, obtención de gusanos comestibles, producción de aguamiel, que en su fermentación se obtiene el pulque y el aprovechamiento de sus hojas para envolver diferentes especies en su

cocción sobre brasas en un hoyo que practicaban en la tierra, dando un sabor especial a la carne, además de ablandarla (Orozco, 1992; Farga, 1993; Ávila, 1998).

2.8.2 ¿Qué es la barbacoa?

Se han descrito dos principales teorías sobre el origen de la palabra barbacoa, la primera que proviene del maya *Baalbak'Kaab* (carne tapada con tierra) y, la segunda, que se origina del taíno caribeño *Barabicu* (carne cocinada sobre andamios de madera). Independientemente del origen de este vocablo, no hay duda de que la barbacoa es un sistema de cocción por calor indirecto, donde se pueden utilizar pencas de maguey para envolver la carne y posteriormente ser sellada con tierra, inventado por las culturas prehispánicas (Orozco, 1992; Buenrostro, 2001).

2.8.3 La barbacoa de borrego

En el México Prehispánico, principalmente el pueblo Tlaxcalteca, aprovechó las bondades del maguey y la barbacoa, utilizó aves, armadillos, venados, conejos, guajolotes, pescados e iguanas, para la cocción de este platillo (Orozco, 1993; Farga, 1993; González, 2013).

La introducción de ganado ovino, bovino y porcino ocurrió al llegar los españoles en el México Colonial, lo que permitió integrar nuevos ingredientes cárnicos a este método de cocción conocido como barbacoa. La especie de mayor preferencia para la elaboración de barbacoa en el México colonial se inclinó hacia los ovinos, convirtiéndose este, en un platillo mestizo, pero muy mexicano hasta la actualidad siendo tradición cultural el consumo de la barbacoa de borrego en fines de semana y festejos (Buenrostro, 2001; Arteaga, 2014; Chanona, 2015; Partida *et al.*, 2017).

La barbacoa es un método o técnica de cocción que consiste en elaborar un hoyo bajo tierra, calentado con brasas de leña y colocando piedras, sobre éstas

se ponen las carnes para cocer envueltas con pencas de maguey u hojas de plátano, dependiendo de la región. Para finalizar esta preparación la carne envuelta es enterrada y se deja cocinar por largas horas a fuego indirecto (Gray, 2001; La capital, 2017; El Mexiquense, 2017).

En la actualidad los Estados de mayor consumo de barbacoa son: Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Ciudad de México, siendo el más significativo el Estado de México, por su mayor aporte en la ovinocultura y consumo de carne de borrego (Vélez *et al.*, 2016; Delgado, 2017).

2.9 Percepción del consumidor

La percepción de la calidad es un proceso de selección a través de los sentidos, las experiencias y realidades identificadas (Rivera, 1995; Oviedo, 2004).

El humano a través del tiempo, por sus necesidades para alimentarse, tuvo que desarrollar destrezas para poder sobrevivir; de esta manera se enseñó a diferenciar las características de los alimentos por medio de sus sentidos, vista (color, tamaño y apariencia), olfato (olor y aroma), gusto (sabor y temperatura), tacto (textura, peso y rugosidad), oído (crujido) (Sánchez, 2010). A través de esas habilidades el humano puede hacer una diferencia entre alimentos sanos y en mal estado, para así preservar su salud.

2.9.1 Los sentidos sensoriales

Vista

Sentido por el cual a través de los ojos se puede percibir la luz y con ella la forma y color de los objetos, es el modo o manera de observar respecto a algo (Guyton, 2005).

Los ojos son el sensor óptico por el que observamos el mundo que nos rodea, convirtiendo la luz entrante en señales neuronales (Lakshminarayanan,

2016), manda la información captada hacia la pupila donde los estímulos son concentrados por la córnea y el cristalino para formar una imagen, que son dirigidos a la parte superior de la corteza registrando la localización, el movimiento, tamaño y color, y así obtener el estímulo visual, para poder percibir los objetos que nos rodean (Sherman, 2017).

Por este medio, la evaluación de la percepción del consumidor, a través de la visión, lleva a estudiar la preferencia de color, forma y tamaño, para que el productor primario y secundario elija y oferte su producto (Mollá-Bauzá, 2017).

Olor

Es la partícula de una molécula volátil de la que emana una sustancia olorosa y es percibida a través del sentido del olfato (Guyton y Hall, 2005; Henares, 2007). Sin embargo, Synnott (2003) menciona que al momento de la masticación se desprenden compuestos volátiles, dando como resultado, el aroma, se describen 7 tipos de olores, aromático, fragante, ambrosiaco, aliáceo, caprino, impuro y nauseabundo, basado en el prisma de olores propuesto por Henning, (1916) citado y modificados por Schiffman, (2002); Chastrette, (2002) y Quiroz, (2010) como se observa en la Figura 3.

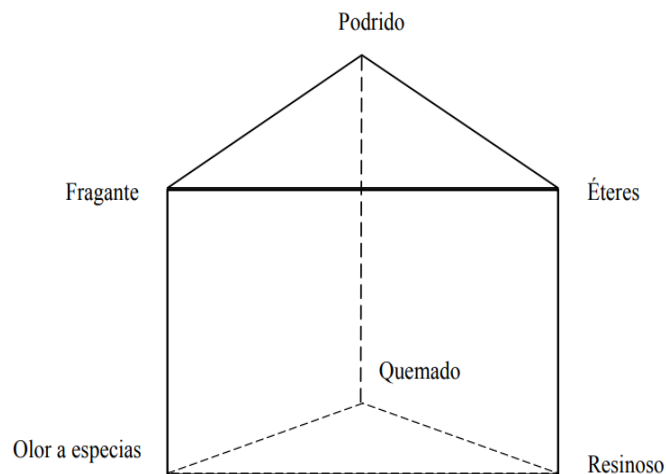


Figura 3. Prisma de olores (Henning, 1916).

La percepción del olor y aroma se transmite por medio de células olfativas al momento de la unión con una sustancia olorosa, abriendo canales iónicos de sodio con lo que excita la neurona olfativa y nervio olfativo, desde ese punto, se transmite a la región olfatoria de la corteza cerebral que los interpreta como olores, originando la sensación olfatoria (Guyton y Hall, 2005; Amer, 2005, Martínez *et al.* 2008; Fuentes *et al.*, 2010). Las características del olor se miden por su intensidad, calidad, aceptabilidad, umbral de olor, desagradables, fuertes, penetrantes, punzantes y agudos (Synnott, 2003). El sentido del olfato permite tener un análisis crítico de la percepción de una molécula volátil que podamos distinguir en los alimentos, como resultado, nuestro agrado o desagrado del producto (Ramas, 2018).

Gusto

Es el sentido que por medio de los botones gustativos permite la aceptación de algún alimento, a través de la unión con una sustancia química que tenga sabor (Benavides, 1862; Medical Subject Headings (MeSH), 2009). Estudios psicológicos y neurofisiológicos indican que nuestro sistema gustativo identifica por lo menos 13 posibles receptores químicos de sabor, 2 receptores de sodio, 2 potasio, 1 cloruro, 1 adenosina, 1 inosina, 2 sabores dulces, 2 sabores amargos, 1 glutamato y 1 de hidrogeniones (Purves *et al.*, 2001; Morales *et al.*, 2003; Guyton y Hall, 2005), para facilitar su estudio, los sabores se han agrupado en 4 categorías básicas que son el sabor dulce, amargo, salado y agrio (Breslin, 2013; Mouritsen, 2015; Brian y Salles, 2016).

La fisiología del gusto se activa por medio de la unión de sustancias químicas con sabor a receptores proteicos presentes en los cálculos gustatorios, que son la unidad funcional de las papilas gustativas las cuales se dividen en filiformes, fungiformes, foliadas y caliciformes (Guyton y Hall, 2005). A través de los cálculos gustatorios por medio del poro gustativo se envían señales dirigidas a los nervios lingual, facial, glossofaríngeo y vago, estos hacen sinapsis nerviosa en

el área gustativa de la región del opérculo insular, logrando el estímulo del sabor (Guyton y Hall, 2005; Small *et al.*, 2004; Koza *et al.*, 2005; Fuentes *et al.*, 2010).

La manera para evaluar el gusto, mencionado por Breslin (2013) y Damaziak *et al.* (2019), indica que es importante el apoyo por escalas tipo Likert de intensidad para diferenciar, estudiar y conocer las características que capta y busca el consumidor en un producto. Se evalúan los sabores básicos del gusto y, para los productos cárnicos, que son los astringentes, los umami, metálico, amargo, dulce, salado y ácido (Sánchez y Albarracín, 2010; Mouritsen, 2015 y Paredes, 2018). A través del gusto valoramos dureza, cohesión, fragilidad, masticabilidad, jugosidad, cantidad de grasa y palatabilidad de la carne y, de esta manera, se desarrolla la habilidad para aceptar o rechazar el producto (Figura 4).

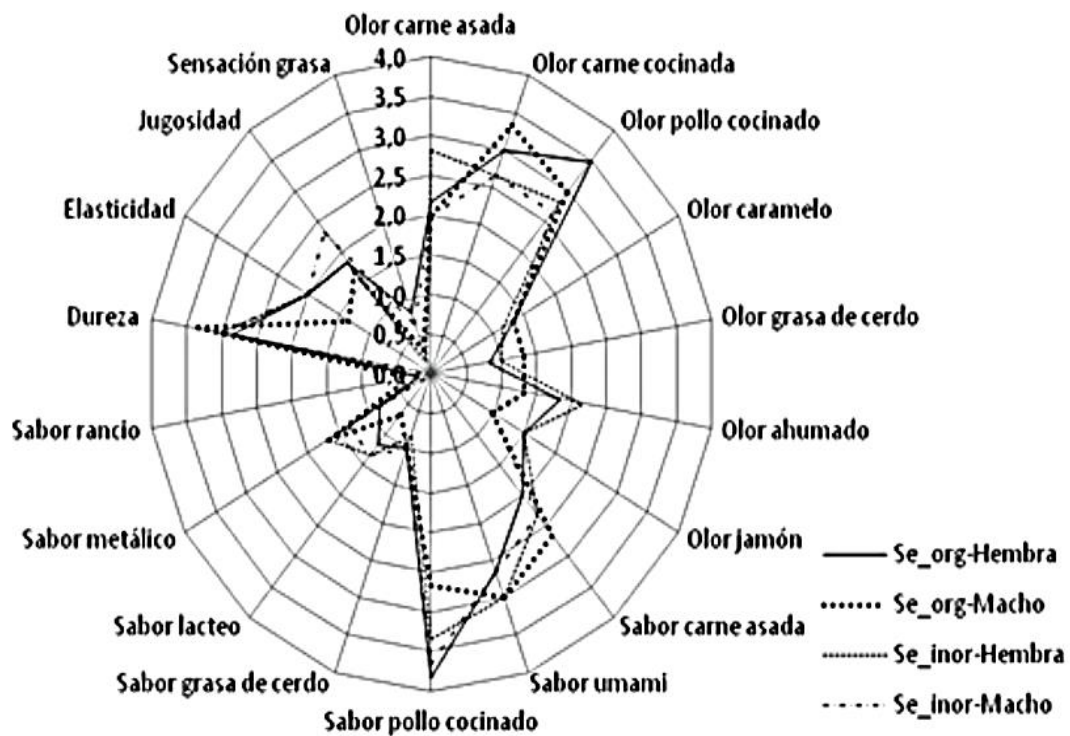


Figura 4. Perfil sensorial de la carne de cerdo (Castro, 2013).

2.9.2 Factores que determinan al consumidor la compra de carne ovina

En un estudio realizado en España por Martín (2012) se reportó que en los hogares vascos cambian el consumo de ovino por otro tipo de carnes de acuerdo con el precio, prefiriendo la carne de pollo o cerdo, por ser de menor costo. Grunert (2006); Mtimet *et al.* (2013) y Huerta *et al.*, (2018), afirman que la demanda y conocimientos del consumidor, sobre las características no sensoriales de los alimentos, han ido en aumento en los últimos años, teniendo diferencia entre los estratos socioeconómicos, buscando atributos orgánicos y de inocuidad, sin dejar de lado los aspectos intrínsecos del producto como color, terneza, contenido de grasa, y otros como el precio. En los hogares, los tres principales factores por los cuales se consume carne ovina son sabor de la carne, costumbre y tradición, seguido de tres variables de negación al consumo de carne ovina, no gusto por el sabor, preferencia a otro tipo de carne y exceso de grasa en la carne (Villalba *et al.*, 2013).

De acuerdo con Arteaga (2014), Villalba *et al.* (2013), Front-i-Furnols y Guerrero (2014), el consumo de carne de ovino en México es ocasional y se acostumbra en fiestas familiares o patronales, quincenas o fechas de pago. El consumo se realiza una vez al mes, preferentemente los días festivos o fines de semana (Juma, 2009; Schnettler, 2010; Kocho, 2011; Curtis *et al.*, 2014; Henchion, 2014); los hábitos de compra dependen de las características de la carne, el consumidor busca calidad y genera para los ovinocultores una mayor exigencia de calidad en la producción de cárnicos.

Se afirma que hay tres principales factores que determinan la calidad de carne ovina, mencionados en los estudios realizados por Front-i-Furnols *et al.* (2009); Schnettler (2010); Front-i-Furnols y Guerrero (2014) y Curtis *et al.* (2014), sobre los atributos demandados por los consumidores, en relación con los factores, tanto intrínsecos como extrínsecos de la carne, los cuales son: primero la "credibilidad", relacionada con la producción natural, la producción ecológica, la

producción orgánica, la producción certificada de trato humanitario, el tipo de alimentación del ganado, y el origen geográfico de la carne. El segundo. la "experiencia" incluye atributos como el sabor y aroma, la frescura, la ternura, las garantías de seguridad y la magreza, siendo este factor el más importante. El tercero, la "aparición", incluye atributos como el marmoleado de la carne, textura del músculo, marca y tipo de corte. Por último, la "comercialización", con variables como costo y empaque de su etiquetado. Huerta *et al.*, (2018) afirman que el bajo consumo de carne puede estar asociado con la falta de inocuidad, precios crecientes, reducción de poder adquisitivo y disponibilidad en el mercado.

2.10 Métodos de evaluación en la percepción de la calidad de carne ovina en el mundo

La preocupación de la calidad y seguridad de los alimentos provenientes de origen animal ha ido incrementando con el paso de la evolución, para lo cual, se han hecho estudios, en diferentes partes del mundo, para averiguar las necesidades del consumidor, mediante la aplicación de encuestas o cuestionarios, formación de grupo de enfoque (focus group) y de la cata sensorial de la carne, siendo analizados mediante métodos estadísticos, encontrando la significancia de la calidad de la carne, que requiere un consumidor.

Jaramillo *et al.* (2017), se basaron en la teoría de la utilidad aleatoria; desde un punto de vista económico, el modelo de utilidad aleatoria (MUA), determina la disponibilidad a pagar por N habitantes entrevistados. El método de valoración contingente (MVC), define la aceptabilidad a pagar por un bien que no tiene mercado desarrollado, determina las preferencias de los consumidores y los atributos que busca como inocuidad, orgánico, precio, grasa, frescura y color.

Estudios sobre calidad de la carne, realizados a consumidores tunecinos por Mtimet *et al.* (2013), proponen la elaboración de encuestas a través de 4 bloques, primero, los hábitos de consumo; segundo, la percepción del consumidor hacia la calidad de la carne; tercero, los conocimientos acerca de los signos de calidad y raza; y cuarto, las características sociodemográficas. Los resultados se

evaluaron por medio de análisis univariante para hábitos de compra, análisis bivariante para relacionar variables dependientes y análisis multivariados, para preguntas donde se aplicó la escala tipo Likert de 5 categorías, midiendo el grado de importancia.

Como segundo paso, a los datos obtenidos, se les realizó un clúster, validándolos mediante el método estadístico ANOVA. Los resultados indican que las piezas de mayor compra por los consumidores tunecinos son el lomo, filetes y espaldilla. Ellos, al escoger, se basan en el color de la carne, fresca, que no tenga mucha grasa y la información de la etiqueta (fecha de sacrificio, tipo de envase y caducidad del producto, edad del animal y su origen). A la fecha, este tipo de tópicos aumenta la búsqueda para la elección de carne en los consumidores preocupados en calidad y sanidad de sus alimentos (Front-i-Furnols y Guerrero, 2014; Curtis *et al.*, 2014).

Estudios realizados en Brasil, España, Francia, Kenia, Inglaterra, Estados Unidos, Alemania y Ciudad de México (Front-i-Furnols *et al.*, 2006; Schnettler, 2010; Santurtun, 2012; Front-i-Furnols *et al.*, 2011; Curtis *et al.*, 2014), mediante cuestionarios, evaluaron los datos de tablas de contingencia y análisis de chi-cuadrada, con el objetivo de detectar cualquier asociación entre las variables, apoyándose de la prueba de Fisher ($P < 0.05$) (McDonald, 2009). La aplicación de este tipo de encuestas, la captura de información y el análisis de datos de cuestionarios demuestra que los resultados que se documentan para validar la confiabilidad y mejora de la calidad de carne ovina es una guía en la elaboración, venta y consumo de la barbacoa para estudios en el Valle de Toluca, Estado de México.

Por lo antes mencionado, es importante conocer todas estas características que un consumidor de barbacoa busca en la carne, ya que la producción ovina ha aumentado siendo una especie importante en la producción pecuaria de México, teniendo una apreciación en lo económico y gastronómico, para los productores del campo y los consumidores de las grandes ciudades.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La producción de carne de ovino en el Estado de México deriva de la matanza y faenado de ovinos de distintas razas, pesos, edades, sexo, condición corporal, origen y sistemas de producción. Esto conlleva a una alta heterogeneidad en las características de las canales (rendimiento, conformación, morfometría, características fisicoquímicas y atributos sensoriales) apreciadas por barbacoeros y tablajeros. Lo anterior, implica que haya diferencias en cuanto al rendimiento de la barbacoa, sabor, color, cantidad de grasa, olor, ternura, jugosidad, precio, presentación y calidad.

4. JUSTIFICACIÓN

Debido a que el Estado de México por ser el principal productor y transformador de carne ovina, es de suma trascendencia conocer la percepción de los consumidores de barbacoa, en los principales Municipios de consumo en el Valle de Toluca, los cuales son: Capulhuac, Villa Victoria, Ixtlahuaca, Tenango del Valle, Jilotepec, Toluca y Villa del Carbón. La comercialización de este platillo principalmente se realiza en tianguis municipales, mercados, restaurantes establecidos y puestos a pie de carretera del Valle de Toluca (corredores gastronómicos); lo cual hace suponer que existen diferencias en la percepción de los consumidores de acuerdo con la región y lugar de consumo.

La percepción de la calidad de la barbacoa por parte del consumidor implica conocer la exigencia de los transformadores de la carne ovina y las características específicas del ganado o canales de ovinos. Conocer las necesidades del consumidor y transformador es vital para los productores de ganado ovino, ya que conocer las oportunidades en la cadena cárnica ovina genera nichos que se pueden atacar a través de programas con objetivos específicos.

La presente investigación es parte del proyecto denominado “Mejora de la competitividad de la cadena cárnica ovina en el Estado de México: calidad del producto y buenas prácticas de manejo”. Las aplicaciones de auditorías han tenido un impacto positivo en la ganadería ovina uruguaya, por lo que el cuestionario se adaptó para la especie ovina en el Estado de México, y así poder conocer la percepción de las características de calidad de la barbacoa que busca el consumidor en el Valle de Toluca, Estado de México.

5. OBJETIVOS

General

Recabar y analizar información para conocer las características de la percepción de calidad de la barbacoa de ovino que demandan los consumidores de este platillo artesanal en siete municipios importantes en la elaboración y comercio del platillo pertenecientes al Valle de Toluca, Estado de México.

Específicos

- A. Recabar información sobre la apreciación y opinión del consumidor en cuanto a las características de calidad de la barbacoa de carne de ovino en siete municipios representativos del Valle de Toluca, Estado de México.
- B. Conocer el valor de los servicios y confianza sobre el producto barbacoa.
- C. Evaluar el grado de importancia que tienen los consumidores de barbacoa sobre el lugar de venta.
- D. Analizar la percepción del consumidor sobre la calidad de la barbacoa.
- E. Estimar la frecuencia de consumo de barbacoa.
- F. Determinar la percepción de los atributos intrínsecos y extrínsecos del consumidor de barbacoa.
- G. Conocer la preferencia de elaboración de la barbacoa entre los municipios encuestados del Valle de Toluca.

6. MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

- Cuestionarios para consumidores de barbacoa
- Cámara fotográfica
- Computadora personal
- Material de papelería diverso (lápices, bolígrafos, libreta, sacapuntas)
- Tablas portapapeles

Métodos

Los estudios de tipo cualitativo y cuantitativo requieren de técnicas y metodologías distintas a la investigación científica para su desarrollo. En este sentido la técnica árbol de problemas permite la determinación del problema de estudio para el eslabón de la cadena primaria–consumidores. Esta herramienta permitió comprender y entender las causas primarias, secundarias y terciarias que afectan a un problema central desconocido. Se realizó una lluvia de ideas mediante la técnica de árbol de problemas para poder identificar, a través de los consumidores, qué es la percepción de la calidad de la barbacoa, posteriormente se realizó el árbol de objetivos en el cual se concluyeron las razones de este estudio (anexos 1 y 2).

Se diseñó un cuestionario semiestructurado dirigido para la población de los consumidores de barbacoa de ovino en la región del Valle de Toluca, Estado de México, para poder determinar así los datos socioeconómicos (lugar de procedencia, edad, escolaridad, sexo y nivel económico), y los atributos, tanto extrínsecos e intrínsecos, que se percibe en los consumidores de este platillo.

El cuestionario fue estructurado con preguntas de tipo cerradas categóricas, preguntas abiertas y categorizadas con escalas de Likert de 3 niveles (Kinneary y

Taylor, 1989), con opciones de respuesta para la actitud de nivel de importancia de los atributos intrínsecos de la barbacoa (nada importante, importante y muy importante), y de frecuencia (nada, poco y mucho), tomando en cuenta los atributos de la barbacoa (olor, sabor, color, terneza, precio, grasa en la carne, piezas de mayor consumo, carne sin químicos). También se obtuvieron datos de los atributos extrínsecos de frecuencia de consumo, instalaciones del lugar de venta, motivos de consumo, precio, formas de preparación, procedencia del animal (raza, edad, sexo, tipo de alimentación, bienestar animal y lugar de sacrificio) (Schnettler *et al.*, 2010) (anexo 3).

Estudio descriptivo

Las entrevistas se realizaron mediante el método de muestreo no probabilístico por medio de estrategia de muestreo al azar por intención (Alaminos, 1999), dirigidas a consumidores de barbacoa de carne ovina; las encuestas que se aplicaron se basan en investigaciones realizadas en 2017-2018, como parte del proyecto de investigación intitulado “Competitividad de la cadena cárnica ovina en el Estado de México: calidad de producto y buenas prácticas de manejo”, dichas encuestas fueron adaptadas de acuerdo a la especie ovina en el Estado de México.

Se llevó a cabo un muestreo de una población finita de los principales municipios representativos en la elaboración de la barbacoa ovina del Valle de Toluca, Estado de México, haciendo el cálculo mediante la siguiente fórmula de muestreo aleatorio simple para poblaciones finitas ($N > 100.000$) (Segura, 2004; Fosgate, 2009).

$$n = N/1 + \frac{e^2(N - 1)}{z^2pq}$$

Donde:

N es la población total del universo de estudio (927,002)

n es el tamaño de la muestra

p es el porcentaje de variabilidad positiva (50%)

q=100-p (variabilidad negativa) = pq varianza poblacional (0.25)

E es el error o precisión de estimación permitido (5%)

Z es el nivel de confianza; Z de tablas= 1.96

(Segura, 2004; Fosgate, 2009; Téllez *et al.*, 2016).

Sustituyendo los valores:

$$n = 927002/1 + \frac{.05^2(927002-1)}{(1.96)^2(0.25)} = 384 \text{ entrevistas/encuestas}$$

Por lo tanto, el muestreo obtenido de la población fue de 384 encuestas, con un error permitido de (5%), y un nivel de confianza de (95%), como se muestra en la fórmula anterior para los 7 municipios a muestrear; al final se logró aplicar un mayor número, con un total de 673 encuestas, distribuidas como lo muestra el Cuadro 2.

Cuadro 2. Distribución de encuestas aplicadas por municipio.

<i>Municipio</i>	Población total a partir de los 15 años de edad	Número de encuestas requeridas	Número total de encuestas aplicadas
<i>Capulhuac</i>	24,280.0	11.0	92.0
<i>Ixtlahuaca</i>	98,187.0	40.0	84.0
<i>Jilotepec</i>	59,130.0	24.0	51.0
<i>Tenango del Valle</i>	54,265.0	22.0	67.0
<i>Toluca</i>	600,739.0	248.0	248.0
<i>Villa del Carbón</i>	59,926.0	26.0	72.0
<i>Villa Victoria</i>	30,475.0	13.0	59.0
<i>Total</i>	927,002.0	384.0	673.0

Fuente: Adaptado con datos de la población por municipio, obtenidos de INEGI (2015).

Análisis estadísticos

El análisis estadístico de la información recopilada se ejecutó con apoyo del software IBM SPSS Statistics, versión 25.

Los datos se procesaron por estadística descriptiva mediante análisis por frecuencias, tablas de correspondencia y de contingencia (Rueda, 2011), además, para obtener la fiabilidad de las escalas del cuestionario, se realizó por medio del análisis de alfa de Cronbach (Quero, 2010; Alonso y Pazmino, 2015).

7. LIMITE DE ESPACIO

La aplicación de encuestas se realizó en establecimientos y puntos de venta de barbacoa de ovino en los siguientes municipios del Estado de México.

Capulhuac es un municipio del Estado de México, México, que se localiza entre los paralelos 19° 10' y 19° 15' de latitud norte; los meridianos 99° 24' y 99° 31' de longitud oeste; altitud entre 2,500 y 3,000 m. Colinda con los municipios de Xalatlaco, Lerma, Santiago Tianguistenco y Ocoyoacac. La actividad económica predominante es la elaboración y comercialización de barbacoa, la cual se vende principalmente en la Ciudad y Valle de México, Toluca, Metepec y otros municipios del Estado de México; cuenta con una población de 34,101 habitantes (INEGI, 2015). La encuesta se realizó durante la "feria de la barbacoa" celebrada en el mes de febrero de 2020.

Ixtlahuaca es un municipio del Estado de México, localizado en las coordenadas 19° 28' 06" al 19° 44' 03" latitud norte y 99° 40' 43" al 99° 54' 59" longitud oeste; altitud entre 2,917 y 3,327 m. Colinda con los municipios de San Felipe del Progreso, Jocotitlán, Jiquipilco, Temoaya y Almoloya de Juárez. La actividad económica principalmente se da por medio del sector comercio (comerciantes y trabajadores en servicios diversos), tiene una población total de 141,482 habitantes (INEGI, 2015). Las encuestas se realizaron en el paradero de carretera la CALERA y en el tianguis de Ixtlahuaca, localizado a un lado de la terminal de autobuses.

Jilotepec es un municipio del Estado de México, se localiza en las coordenadas 19° 52' 02" y 20° 12' 43" latitud norte y entre 99° 26' 37" y 99° 44' 02" longitud oeste; altitud de 1,670 m. Colinda con los municipios de Polotitlán, Aculco, Timilpan, Chapa de Mota, Villa del Carbón, Soyaniquilpan y el Estado de Hidalgo. La principal actividad económica es la agricultura, siembra de maíz, la ganadería (bovinos, porcino, caprino y ovino), y comercios al por menor, cuenta con una población de 83,755 habitantes (INEGI, 2015). Las encuestas fueron realizadas en

un restaurante establecido en la carretera, así como aplicación a personal familiar, amistades y conocidos, por motivos de la pandemia.

Tenango del Valle es un municipio del Estado de México, se localiza en las coordenadas entre los paralelos $18^{\circ} 59'07''$ y $19^{\circ} 08'29''$ latitud norte y los meridianos $99^{\circ} 31'37''$ y $99^{\circ} 45'00''$, longitud oeste; altitud entre 2,200 a 4,300 m. Colinda con los municipios Calimaya, Santa María Rayón, Texcalyacac, Joquicingo, Tenancingo, Villa Guerrero y Toluca. La principal actividad económica es el establecimiento de comercios, siembra de papa y ganadería ovina, tiene una población de 77,965 habitantes (INEGI, 2015). El cuestionario se aplicó en el mercado municipal de Tenango del Valle, a un lado del palacio municipal.

Toluca es un municipio y capital del Estado de México, se ubica en las coordenadas $19^{\circ} 17' 29$ de latitud norte y a los $99^{\circ} 39' 38''$ de longitud oeste; altitud 2,600 m. Colinda con los municipios Metepec, San Mateo Atenco, Lerma, Calimaya, Almoloya de Juárez, Temoaya, Xonacatlán, Oztolotepec y Zinacantepec. La principal actividad económica es la industrial, producción y distribución de bebidas, alimentos procesados, textiles, automóviles, productos eléctricos, químicos y farmacéuticos, cuenta con una población de 819,561 habitantes (INEGI, 2015). Las encuestas se realizaron a través de familiares, amigos, conocidos y personal que consume barbacoa por motivos de pandemia.

Villa del Carbón es un municipio del Estado de México, se ubica en las coordenadas paralelas $19^{\circ} 37'$ y $19^{\circ} 53'$ de latitud norte; los meridianos $99^{\circ} 22'$ y $99^{\circ} 39'$ de longitud oeste; altitud entre 2,100 y 3,600 m. Colinda con los municipios de Chapa de Mota, Tepetzotlán, Nicolas Romero, Jiquipilco, Morelos, Tepeji del Río de Ocampo y con el Estado de Hidalgo. La principal actividad económica, por ser un municipio turístico, se basa en el comercio y servicios, la segunda actividad es la agricultura y la ganadería, cuenta con una población de 44,881 habitantes (INEGI, 2015). Los cuestionarios se realizaron a personas locales del municipio por motivos de la pandemia y que no hubo turismo por el tiempo en el que fue encuestado este municipio.

Villa Victoria es un municipio del Estado de México, se ubica en las coordenadas entre los paralelos 19° 18' y 19° 35' de latitud norte; los meridianos 99° 51' y 100° 00' de longitud oeste; altitud entre 2,400 y 3,200 m. Colinda con los municipios San José del Rincón, San Felipe del Progreso, Almoloya de Juárez, Amanalco y Villa de Allende, las actividades económicas que se realizan son la agricultura, es la actividad preponderante, ganadería e industria alimentaria, productos metálicos y maquinaria, textiles, prendas de vestir y artículos de cuero, parte de su gastronomía en la preparación de barbacoa de carnero en hoyo, tiene una población de 94,369 habitantes (INEGI, 2015). Se realizaron las encuestas en el paradero turístico Jesús María y en el mercado municipal.

8. LIMITE DE TIEMPO

Esta investigación se desarrolló, en sus fases de construcción, aplicación y registro del protocolo; desarrollo de trabajo en campo aplicando encuestas de forma directa o personal en los siete municipios, así la conclusión del trabajo final de tesis y su aprobación, durante los meses de febrero de 2020 a julio de 2021.

Actividades	Año 2020												Año 2021					
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Elaboración y registro de protocolo de tesis.																		
Investigación documental																		
Aplicación de encuestas en Capulhuac, México.																		
Aplicación de encuestas en Ixtlahuaca.																		
Aplicación de encuestas Villa Victoria.																		
Aplicación de encuestas Tenango del Valle																		
Aplicación de encuestas Jilotepec.																		
Aplicación de encuestas Villa del Carbón.																		
Aplicación de encuestas Toluca																		
Captura de información.																		
Análisis de datos.																		
Redacción de tesis.																		
Revisión de tesis.																		

9. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

9.1 Datos socioeconómicos de la población encuestada

En el Cuadro 3 se observan las frecuencias socioeconómicas de la población encuestada por municipio. Para las edades de los encuestados, se observó que la menor frecuencia se encontró en comensales de igual o más de 65 años, comparado con edades entre 15 a 24 años, que se presentan con mayor frecuencia en Toluca y Villa del Carbón, mientras que en Capulhuac y Tenango del Valle se observa mayor frecuencia en rangos de edades de 25 a 34 años y en Jilotepec y Villa Victoria, la mayor población encuestada fue de 35 a 49 años.

Dentro de las frecuencias observadas para el nivel de estudio, los municipios de Capulhuac, Jilotepec y Toluca, presentan niveles de educación superior, en comparación con Ixtlahuaca, Tenango y Villa del Carbón, cuya mayor frecuencia se inclina al nivel medio superior y, por último, Villa Victoria presenta mayor frecuencia para el nivel básico; cabe mencionar que el promedio de consumo local de los municipios encuestados está representado por 63.7%, por lo que el resto de comensales provienen de otros municipios, ciudades o Estados.

Cuadro 3. Indicadores socioeconómicos de población consumidora de barbacoa, encuestada en siete municipios

Municipio	Edad (rango en años)					Sexo		Nivel socioeconómico			Nivel de estudios			C/L	
	15 - 24	25 - 34	35 - 49	50 - 64	≥ 65	F	M	B	M	A	S/E	Ba	M/S		S
	%														
Capulhuac (n=92)	27.2	35.9	21.7	14.1	1.1	51.1	48.9	1.1	97.8	1.1	1.1	12.0	42.4	44.6	48.9
Ixtlahuaca (n=84)	19.0	25.0	28.6	22.6	4.8	50.0	50.0	14.3	83.3	2.4	3.6	25.0	36.9	34.5	52.3
Jilotepec (n=51)	13.7	21.6	41.2	19.6	3.9	45.1	54.9	5.9	82.4	11.8	0.0	19.6	31.4	49.0	50.9
Tenango (n=67)	20.9	29.9	28.4	19.4	1.5	53.7	46.3	13.4	86.6	0.0	0.0	29.9	43.3	26.9	86.5
Toluca (n=248)	30.2	29.8	20.2	16.9	2.8	44.8	55.2	1.6	94.8	3.6	0.0	3.6	25.4	71.0	62.9
Villa del Carbón (n=72)	31.9	29.2	26.4	6.9	5.6	44.4	55.6	8.3	83.3	8.3	2.8	31.9	45.8	19.4	97.2
Villa Victoria (n=59)	15.3	22.0	30.5	27.1	5.1	37.3	62.7	11.9	86.4	1.7	0.0	37.3	35.6	27.1	47.4

del Estado de México durante 2020-2021.

F= femenino, M= masculino; B=bajo (\$0-9,000/mes), M=medio (\$9,000-50,000/mes, A=alto (≥ \$50,000/mes); S/E= sin estudio, Ba= básico, M/S= medio superior, S= superior; C/L= % consumidores locales.

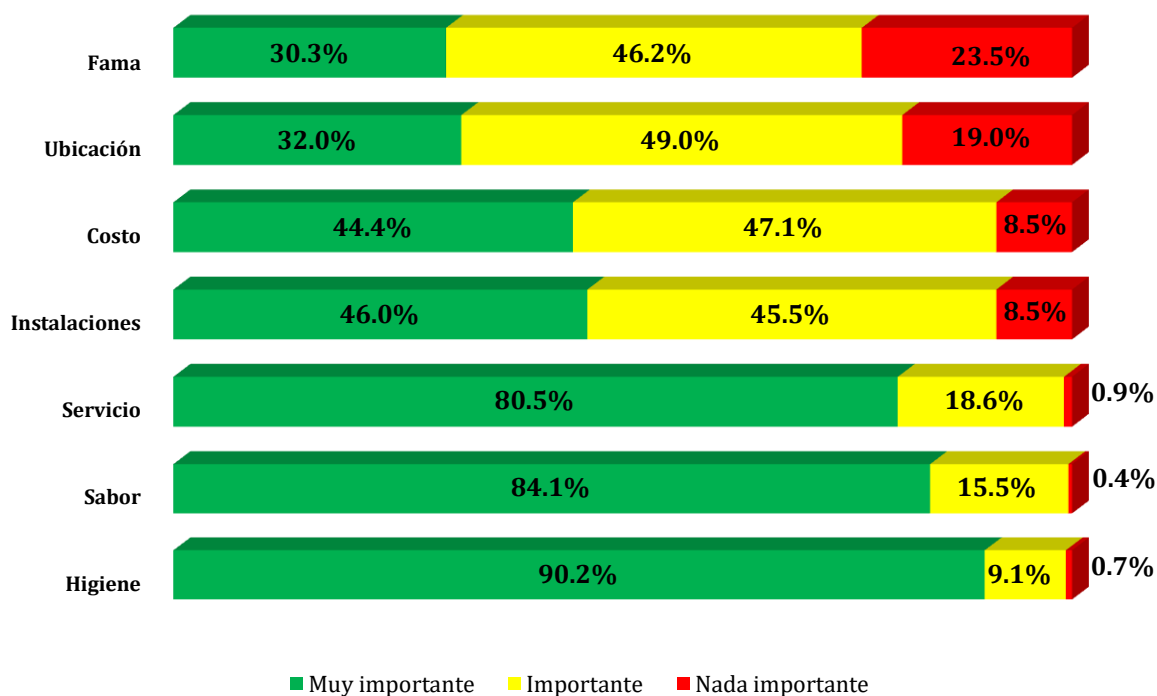


Figura 5. Aspectos que influyen al consumidor para que seleccione un establecimiento de consumo de la barbacoa en el Valle de Toluca, México.

9.2 Importancia que da el consumidor para seleccionar el lugar de consumo de barbacoa.

Para el consumidor el lugar es sumamente importante para la selección de un producto que se desea comprar (Villalba *et al.*, 2013), en relación con la venta de alimentos, la higiene, sabor, marca, precio, son aspectos importantes para la compra de cualquier alimento (Mtimet *et al.*, 2013; Huerta *et al.*, 2018).

En la Figura 5 se muestra que el servicio, sabor e higiene, son tres aspectos que el consumidor considera predominantes para la selección del lugar de consumo de la barbacoa. Se esperaba que la fama, ubicación o costo, fueran aspectos con mayor importancia en la elección del lugar, sin embargo, el comportamiento de la percepción del comensal indica que los puntos como la ubicación y la fama no son tan importantes para distinguir el lugar como de alta

calidad, ya que los consumidores mencionan estar dispuestos a trasladarse al lugar de venta en el que acostumbra consumir la barbacoa porque encuentran confort y servicio de su agrado, así mismo la calidad del servicio es un atributo con mayor peso para el consumidor ya que con ello puede elegir o castigar al transformador.

Es importante mencionar que la higiene como principal aspecto de selección pudo ser influenciada por la emergencia sanitaria mundial (tiempo en el que se realizaron parte de las entrevistas); este elemento cada día tiene mayor afinidad con el consumidor, posiblemente debido a la difusión y ordenamientos legales sobre la limpieza y sanidad que los locales de consumo de alimento deben de cumplir como medidas preventivas ocasionados por la pandemia.

Tomando en cuenta que el consumidor es la pieza clave en la comercialización de algún producto (alimentos), la orientación por el lugar de venta nos lleva a varios aspectos por seleccionar como ubicación, confianza, calidad de la carne, frescura, precio y recomendaciones del carnicero (Bernués, 2012; Villalba *et al.*, 2013).

La barbacoa, al no ser un producto que se ofrezca en carnicerías o centros de autoservicios, además de ser un alimento ya preparado, listo para consumo, los consumidores buscan ciertas características de higiene, servicio y sabor en el lugar de venta que satisfagan sus necesidades de confort, además, de acuerdo con este estudio, el comensal de barbacoa no busca la cercanía, precio, ni la fama del lugar de venta, en comparación con la venta de carne de pollo, res, cerdo o cordero en pieza o corte, en las carnicerías o centros de autoservicio. Schnettler (2010); Front-i-Furnols y Guerrero (2014); Curtis *et al.* (2014), concluyen que los aspectos de selección de un producto están relacionados con la higiene e inocuidad de los mismos, Villalba *et al.* (2013) mencionan que, en el País Vasco, los consumidores de carne de borrego prefieren el servicio sobre el sabor, lo que concuerda con los resultados observados en el presente estudio.

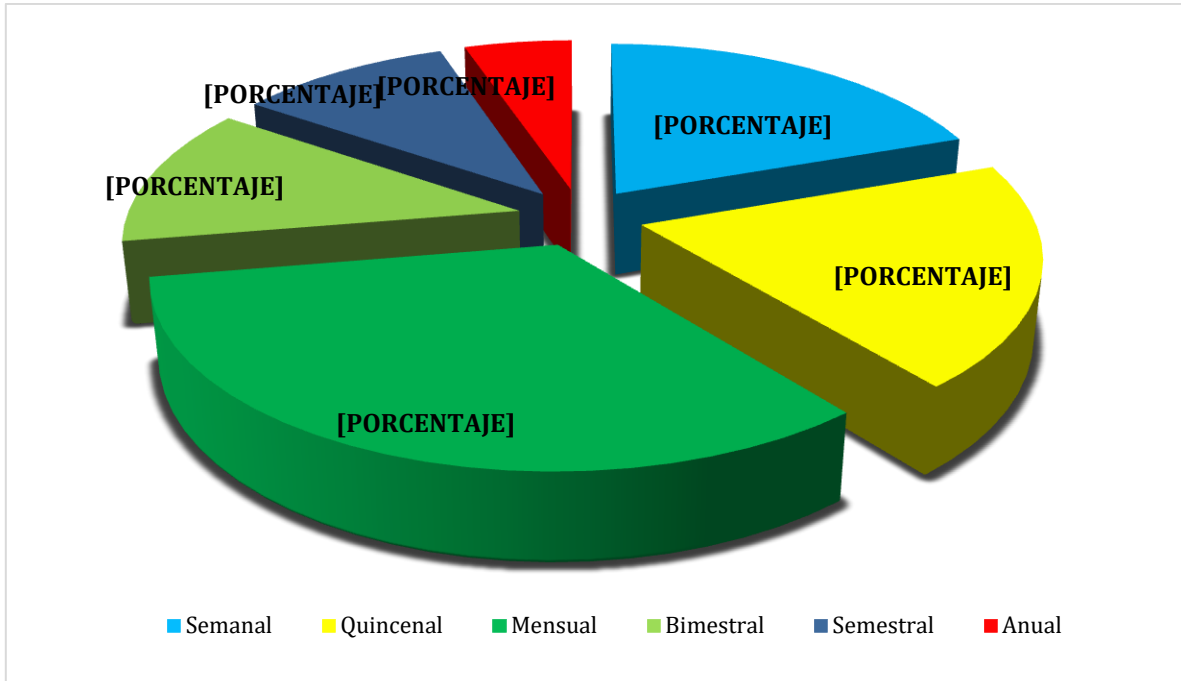


Figura 6. Periodicidad del consumo de barbacoa por personas en siete municipios del Valle de Toluca, México.

9.3 Frecuencia en la que se consume la barbacoa en siete municipios del Valle de Toluca, México.

La Figura 6 se muestra que la mayor frecuencia con que acuden las personas encuestadas a consumir barbacoa es una vez por mes, seguido del consumo quincenal y semanal, esto representa un porcentaje significativo del consumo de barbacoa, ya que las tres principales frecuencias de consumo representan 73% del total de persona encuestadas, por lo tanto, destaca que el consumo de la barbacoa, principalmente sea los fines de semana, la población del Estado de México, tiene un consumo alto de carne de borrego, específicamente transformada al tradicional platillo artesanal barbacoa.

Chanona (2015) y Mondragón *et al.*, (2011), mencionan que un taco de barbacoa contiene aproximadamente de 40 a 90 g de carne; en el presente

estudio el consumo promedio fue de 4 tacos por mes. En los lugares encuestados la cantidad de carne por taco fue de 40 a 100 gr (sin tortilla), lo que hace suponer que el consumo anual de los consumidores de barbacoa en el Estado de México supera el kilo de carne; datos obtenidos por el SIAP, (2021) e INEGI, (2021), muestran que el consumo nacional de carne de borrego ha disminuido en México, con un consumo aparente de 0.537 kg en 2019.

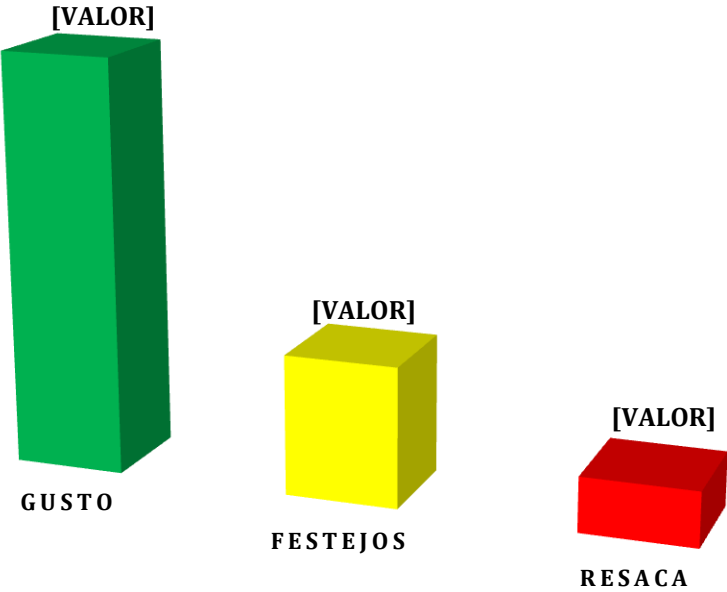


Figura 7. Motivos por los que el consumidor elige consumir la barbacoa en el Valle de Toluca, México.

9.4 Motivos para consumir barbacoa de ovino por personas encuestadas en municipios del Valle de Toluca, México.

La barbacoa es considerada un platillo mestizo, artesanal, tradicional y cultural, por lo general, la costumbre es consumirlo los días de fin de semana, fiestas o festejos, sin embargo, como se observa en la Figura 7, el consumo es por “gusto”, ya que es considerado un platillo gourmet, rico y de alta calidad, de igual manera el 27.3% los consume en festejos; además, es interesante recalcar que un

sector de la población le consume para contrarrestar los efectos de la resaca “cruda”, ya que mencionan que les genera un menor malestar físico.

De acuerdo con los estudios realizados por Sepúlveda (2010) y Cunha de Andrade *et al.*, (2016) realizado en carne de borrego en cortes o piezas, la conducta de consumo de este tipo de carne, se prepara principalmente en ocasiones especiales o festejos familiares, los resultados de estos autores también indican que el consumo es por su sabor, aunque un porcentaje menor considera su calidad nutrimental y saludable. Los resultados antes mencionados coinciden con los del presente estudio, confirmando que, en el Valle de Toluca, México, el principal motivo para consumir barbacoa es por el gusto de la gente por este tradicional platillo, además por tradición y cultura, se consume barbacoa en ocasiones especiales o festejos familiares.

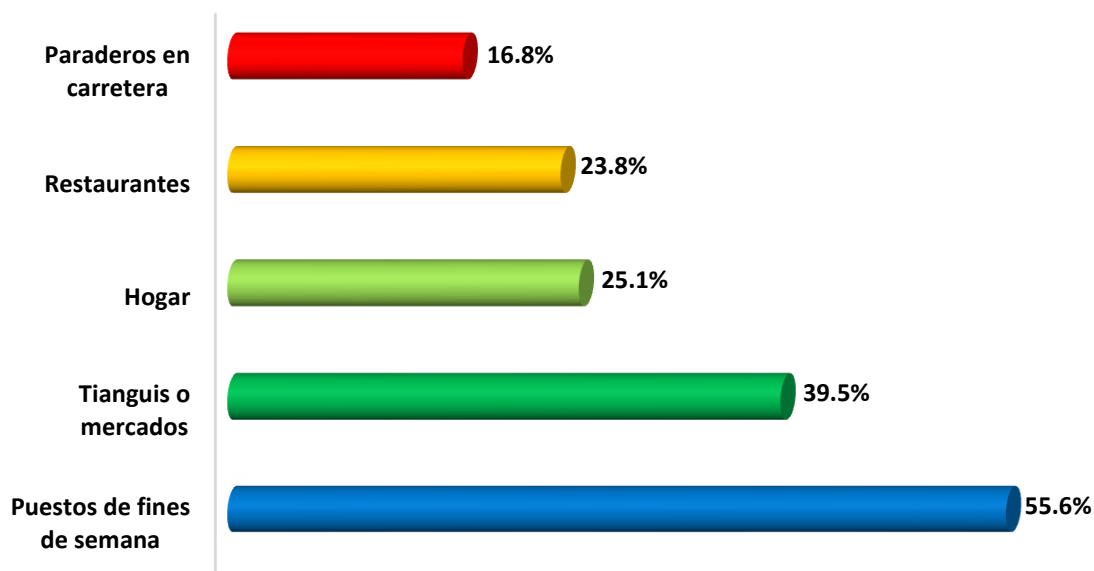


Figura 8. Establecimientos en los que se acostumbra el consumo de barbacoa en municipios del Valle de Toluca, México.

9.5 Establecimientos que eligen las personas encuestadas para consumir barbacoa en municipios del Valle de Toluca, México.

Por tradición, la barbacoa se oferta por lo general los fines de semana, ya que las personas acostumbran comprar el platillo y pasar el tiempo con la familia como una tradición mexicana. En la Figura 8, se observa que la mayor frecuencia de consumo, se realiza en puestos de fines de semana y mercados municipales o tianguis; sin embargo, las personas buscan otras opciones de los sitios para su consumo, siendo el hogar y puestos establecidos con mayor comodidad, confianza y seguridad sanitaria.

En otros países, la carne de borrego se prepara en cortes para asar, en las reuniones tradicionales de fines de semana denominados “barbecue” BQQ o carne asada (Montossi *et al.*, 2013; Mtimet, 2013), comportamiento similar a lo que ocurre con el consumo de barbacoa en México. La carne de ovino en otros países se oferta mayormente entre los días jueves y viernes debido a que su consumo se realiza entre amigos o familia en fines de semana en diversos platillos (Juma, 2009; Schnettler, 2010; Kocho, 2011; Villalba *et al.*, 2013; Curtis *et al.*, 2014; Henchion, 2014), concordando con lo observado para el consumo de carne de ovino en México y los datos obtenidos por este estudio.

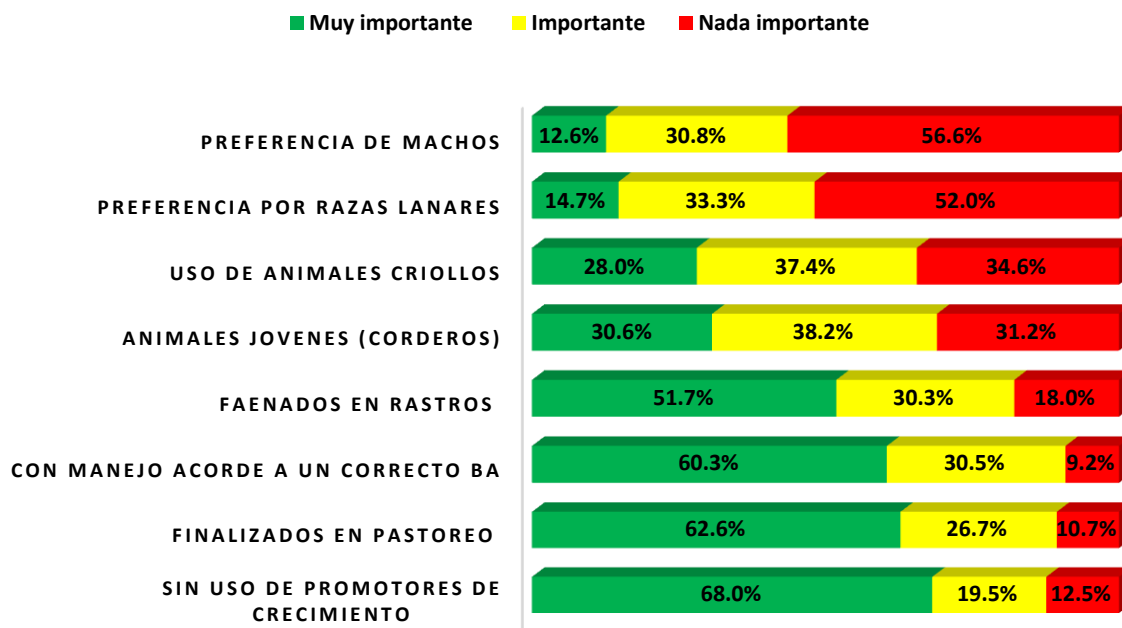


Figura 9. Factores de importancia que busca el consumidor de barbacoa en el manejo del ovino en municipios del Valle de Toluca, México.

9.6 Preferencias de los consumidores de barbacoa por el manejo de los ovinos en el Valle de Toluca, México.

Estudios realizados por Santurtun, (2012); Mtimet *et al.*, (2013); Front-i-Furnols y Guerrero, (2014) y Curtis *et al.*, (2014) han relacionado el manejo de los animales con la calidad de la carne y las necesidades de calidad que exige el consumidor.

Como se observa en la Figura 9, el consumidor de barbacoa busca que esté libre de sustancias promotoras de crecimiento, ya que lo asocia a enfermedades provocadas en el humano, además, actualmente con la tecnología se dispone de información sobre productos orgánicos, bienestar animal y alimentos libres de químicos, repercutiendo en una mayor conciencia en el consumidor al momento de seleccionar un producto a cual asigne mayores atributos de calidad; por tanto, el consumidor de barbacoa de igual forma busca

una alimentación más sana (ovinos de pastoreo), con bienestar del animal en su producción y trato humanitario en la faena, realizado en establecimientos oficiales que den mayor confianza sanitaria de la carne.

Para el consumidor, en segundo nivel de importancia de calidad de la barbacoa, la edad y la raza del animal interfieren en el platillo; estudios realizados por Shackelford *et al.* (2012); Hopkins y Mortiner, (2014) y Partida *et al.* (2017), demuestran que la calidad de la carne de borrego está influenciada por efecto de la edad y raza del animal, por lo tanto, no se deben pasar por alto estos dos factores mencionados por el consumidor.

En la actualidad, el consumidor de carne es más estricto en la percepción de calidad, los motivos de salud, consejos de nutriólogos y médicos, han influenciado en una mayor conciencia en el consumidor para la elección de sus productos; Troy y Kerry (2010); Villalba *et al.* (2013); Mtimet (2013) y Barragán (2018) mediante análisis factorial indican que los consumidores obtienen carne de calidad como resultando de la información sobre alimentos libres de promotores de crecimiento (0.633), sellos del médico veterinario (0.621), sacrificio humanitario en rastros autorizados (0.695), tipo de nutrición (0.935) explicando un valor significativo de la varianza total (Hair *et al.* 2010), coincidiendo con las frecuencias obtenidas de este estudio.

Cabe mencionar que uno de los aspectos más importantes en la selección de la carne es el sistema de producción del animal, esto influye en el sabor, grasa intramuscular y por consecuencia en la terneza de la carne (Montossi, 2007; Resconi *et al.*, 2009; Troy y Kerry, 2010). Los consumidores tienen la percepción que una alimentación en pastoreo es más sana, tanto para el animal como para el humano y de mayor calidad, como ya fue mencionado el pastoreo está relacionado a menor cantidad de grasas saturadas (Cortés, 2017); sin embargo, Font i Furnols *et al.* (2011) observaron en una investigación con un panel de degustación a ciegas, que la muestra menos aceptada fue la carne de borregos provenientes de alimentación en pastoreo, obteniendo una agrupación de panelistas de borregos alimentados en pastoreo de 6.06 contra 6.74 con una

alimentación combinada de forraje con concentrado. En la producción de barbacoa, también se cree que la carne de borregos procedentes de pastoreo es de mejor sabor y olor, esto contrasta con los estudios realizados por Cañequé *et al.* (2007); Sañudo *et al.* (2008); Font i Furnols *et al.* (2009); Font i Furnols *et al.* (2011) quienes afirman que el olor y sabor de la carne de borregos alimentados en pastoreo, tiene mayor rechazo por los consumidores debido al sabor y olor que emanan, en comparación de la carne de borregos alimentados con concentrado.

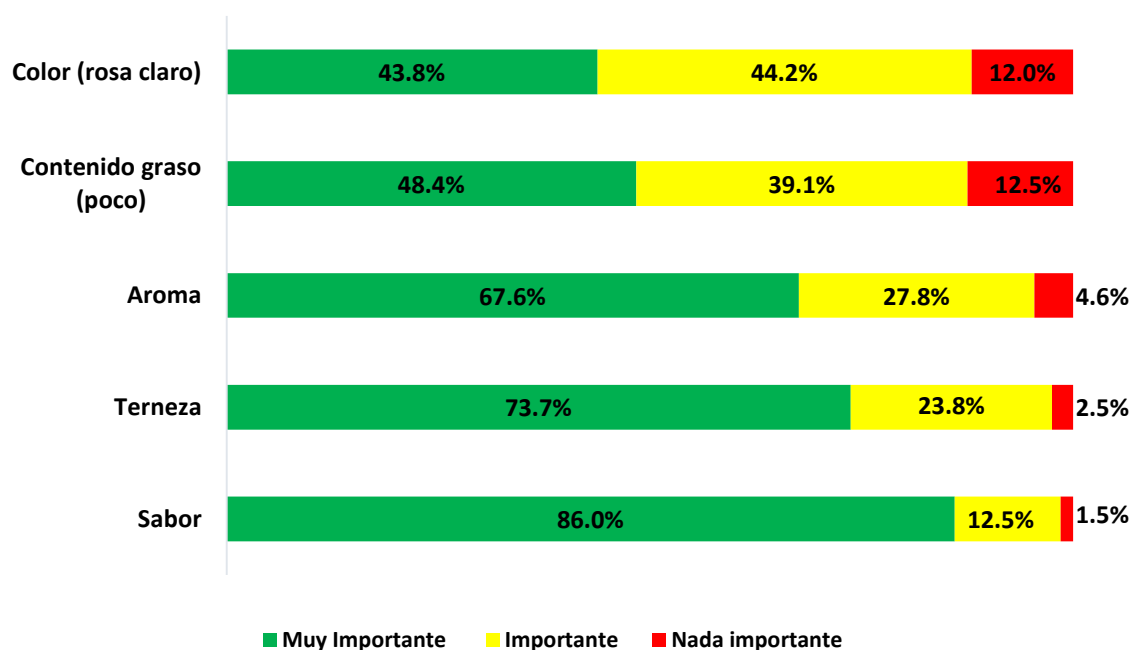


Figura 10. Aspectos organolépticos de importancia que el consumidor de barbacoa selecciona en municipios del Valle de Toluca, México.

9.7 Preferencias en los atributos organolépticos del consumidor de barbacoa en municipios del Valle de Toluca, México.

Los consumidores de carne asocian la calidad de la comida (jugosidad, terneza y sabor) con la calidad en la alimentación y, por lo tanto, aumenta la probabilidad de compra de la carne y el nivel de satisfacción (Platter *et al.*, 2005).

Los resultados de la Figura 10, indican que el sabor, terneza y aroma son las principales características organolépticas para consumir barbacoa, ya que es considerado un platillo de sabor y aroma fuerte, los consumidores refieren que en cuanto se llega al puesto, se percibe el olor a borrego, abriendo el apetito, además comentan que es una carne suave, que no provoca resistencia al masticar, generando un placer al consumirlo.

De acuerdo con Troy y Kerry (2010); Schnettler (2010); Front-i-Furnols y Guerrero (2014); Curtis *et al.*, (2014); Spence, (2015) y Cunha de Andrade., *et al.* (2016), el color, aroma, sabor y contenido de grasa, son los atributos más importantes para la selección de una carne, ya que estos atributos, son considerados como factores importantes en un producto saludable y de alta calidad para el comprador. En comparación con el consumo de la barbacoa, el color y contenido de grasa, deja ser uno de los principales aspectos para su elección, como carne de alta calidad por debajo del sabor, aroma y terneza, siendo estos los aspectos de mayor importancia seleccionados por los consumidores de barbacoa de borrego.

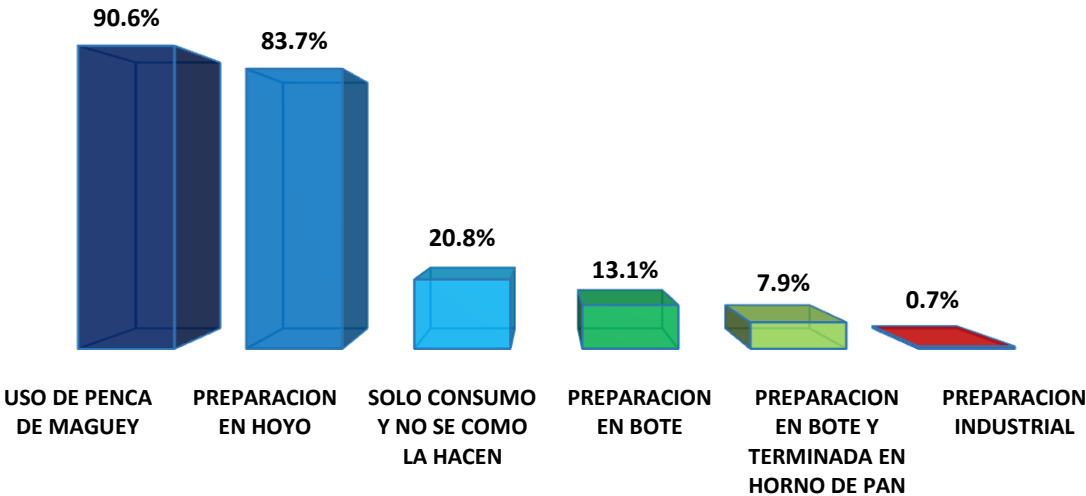


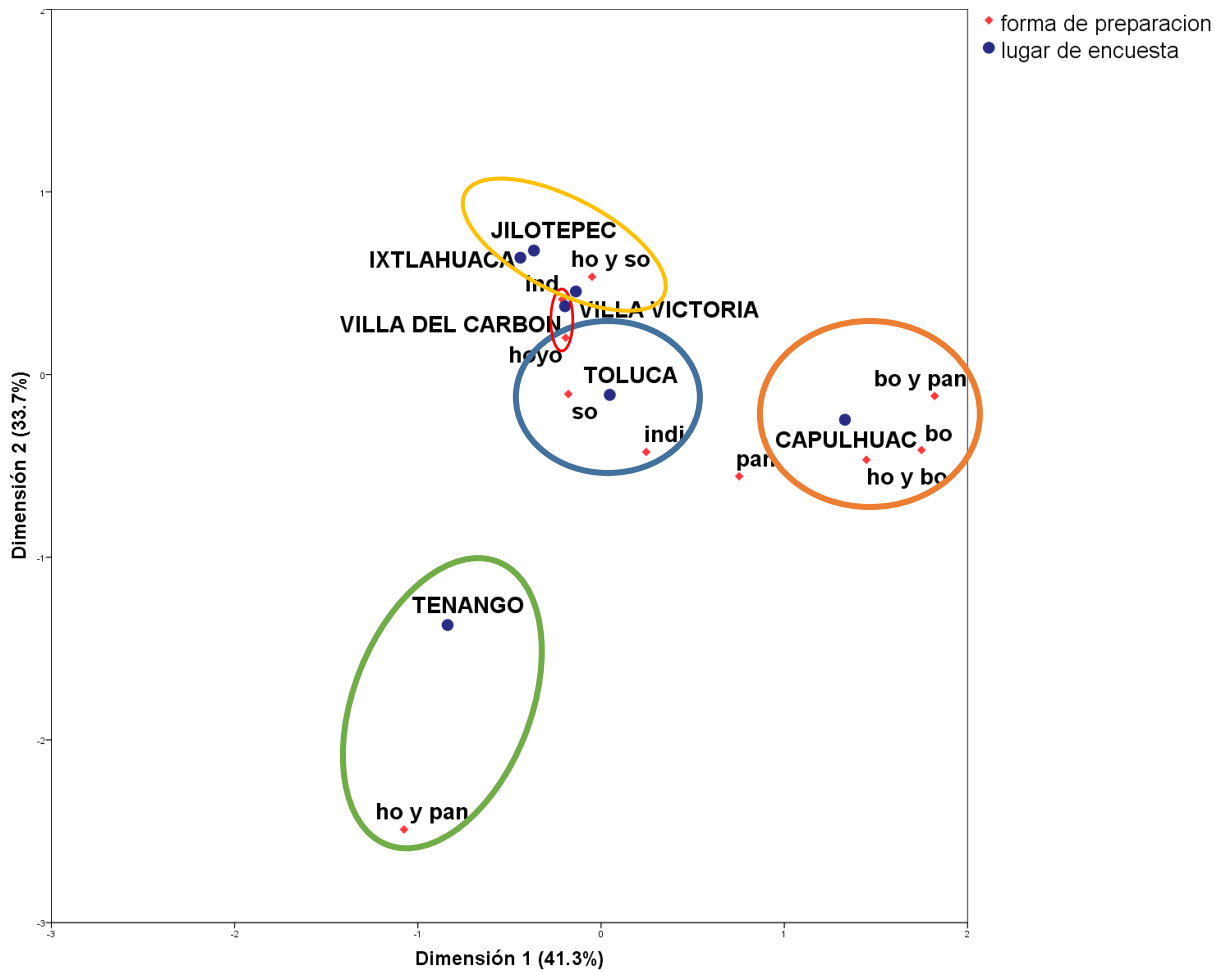
Figura 11. Preferencias de los consumidores de barbacoa por el uso de penca de maguey y la forma de preparar la barbacoa en municipios del Valle de Toluca, México.

9.8 Preferencia en la forma de elaboración de la barbacoa de ovino por consumidores de municipios del Valle de Toluca, México.

Para los consumidores es muy importante que la barbacoa sea elaborada de la forma tradicional, esto implica el uso de penca de maguey, la cocción con calor indirecto, preferentemente en hornos de tabique. Como se observa en la Figura 11, el 20.8% de los encuestados refieren no conocer la forma de preparación del platillo de barbacoa que consumen; sin embargo, para el 90.6% de los comensales, el uso de la penca de maguey es demasiado importante en el sabor, aroma y terneza de la barbacoa, lo cual corresponde con la información de la Figura 10, que indica la predilección del comensal para consumir y elegir comprar barbacoa basado en su sabor, aroma y terneza. Por ello es importante incentivar el cultivo y comercialización del maguey pulquero (*Agave atrovirens*) con el fin de evitar su extinción.

De acuerdo con los resultados obtenidos, la preferencia en la elaboración de la barbacoa, cambia según la región en donde se realizaron las encuestas; en la Figura 12 se muestra el análisis de correspondencia, en el cual se muestra que la población encuestada del municipio de Capulhuac, acostumbran consumir el platillo elaborado en bote “perol” cocido a vapor, mientras que en el municipio de Villa del Carbón, se inclinan por el consumo de la barbacoa cocida en horno de tabique; cabe resaltar que aunque con baja frecuencia, en este municipio se consume la barbacoa con preparación de forma industrial. Para el caso de los encuestados en Tenango del Valle la preferencia se inclina a la preparación en horno enterrado y terminada de cocer en horno para elaborar pan, mientras que los encuestados en Ixtlahuaca, Jilotepec y Villa Victoria, mencionan que prefieren la elaboración en hoyo, siendo estos la mayoría comensales locales.

Para en el caso del municipio de Toluca, la venta se realiza en su mayoría por barbacoeros de otros municipios, por lo tanto, tiene alta diversidad en la forma de preparación, sin embargo, los consumidores refieren preferir una elaboración tradicional (hoyo), aunque desconocen la forma de preparación.



Ho (hoyo); **Bo** (bote); **Pan** (hecho en hoyo terminado en horno de pan); **Ind** (industrial), **So** (solo consumo y no sé cómo se hace) e **Indi** (indiferente)

Figura 12. Distribución entre la preferencia de los consumidores de barbacoa según la forma de elaboración y del municipio encuestado del Valle de Toluca, México.

Cabe mencionar que, a través de la demanda y persistencia del consumo de barbacoa, se ha integrado la preparación en bote de vapor y horno de pan, que el consumidor llega aceptar de manera aprobatoria, pero no con la misma preferencia que la barbacoa de hoyo.

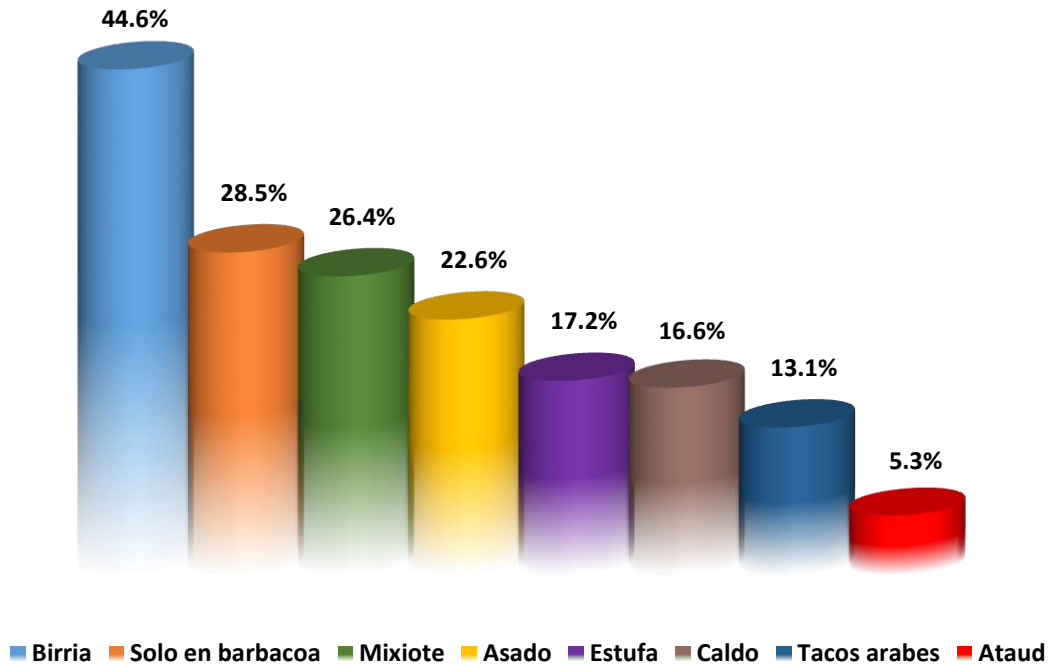


Figura 13. Platillos seleccionados por el consumidor para su consumo de carne de borrego además de la barbacoa, referidas por comensales encuestados en municipios del Valle de Toluca, México.

9.9 Consumo de carne de borrego en otros platillos distintos a la barbacoa

En la Figura 13 se observa la tendencia del consumidor de carne de borrego, expandiéndose en otros platillos su consumo, como lo es la birria (44.6%), mixiotes (26.4%) o asado (22.6%), y en menor proporción mencionan en caldo, tacos árabes, al ataúd o alguna forma de preparación en su propia casa.

Santoyo y Martínez (2021), encontraron que la carne de borrego se consume en un 90% elaborada como barbacoa y el resto en cortes. En la presente investigación se observó que los consumidores de barbacoa de los municipios encuestados buscan otros platillos preparados con carne de borrego, ya que el 28.5% solo la ha consumido en barbacoa.

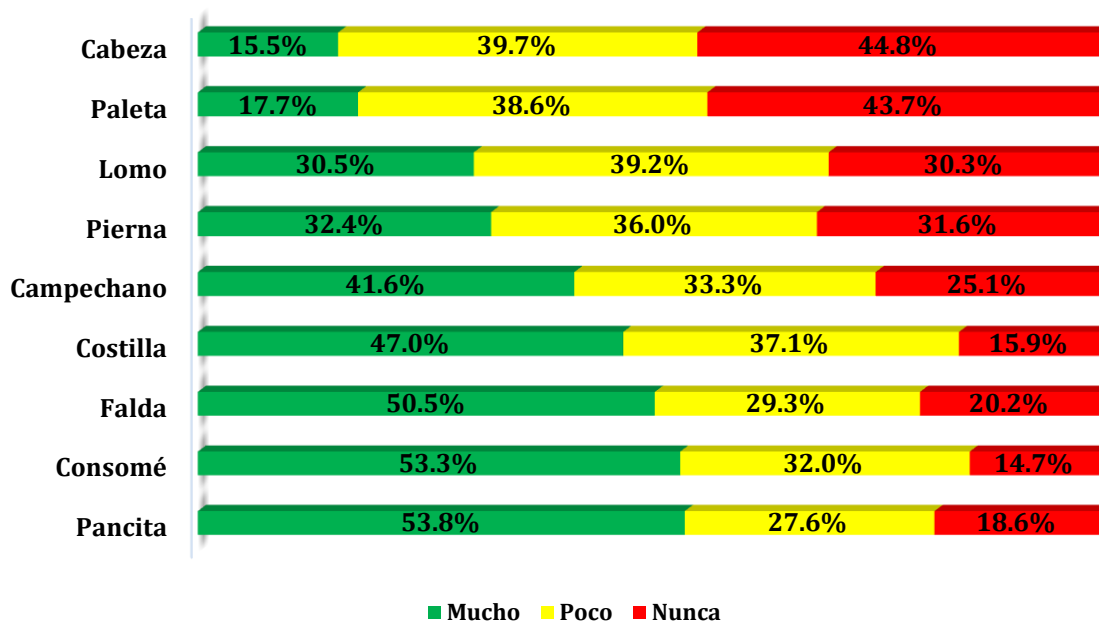


Figura 14. Principales piezas de la canal ovina que se consumen en la barbacoa en municipios del Valle de Toluca, México.

9.10 Principales piezas de consumo de carne de ovino en barbacoa.

En la Figura 14 se observa la preferencia del consumidor sobre los cortes primarios de la canal, la falda y costilla son las piezas con mayor consumo, ya que estas presentan un mayor contenido de grasa acentuando su sabor, aroma, jugosidad y ternura, contrastando con piezas como pierna, lomo y paleta las cuales son piezas magras; en el caso de la barbacoa, la mayoría de los consumidores tienen menos preferencias por ellas, ya que mencionan ser piezas muy secas; es de interés resaltar que para la mayoría de los consumidores no es importante el contenido de grasa en esta carne como se observó en la figura 10.

En relación con la “pancita” y “consomé”, sin ser piezas directas del borrego, son los productos que más se consumen, posiblemente la concentración de sabor, sea la causa para su preferencia.

Las piezas que se dejan al final y que son las de menores contenidos de grasa se destina para los tacos campechanos, donde juntan la carne que menos se solicita y consume.

Estudios realizados en carne de res, cerdo y borrego, indican que el consumidor busca las piezas como filete, espaldilla, lomo, costillas y chuleta, que son considerados de bajo contenido graso, más baratas, fáciles de preparar y frescas (Segovia *et al.*, 2005; Mtimet, 2013; Téllez *et al.*, 2016; López, 2018). En comparación con la barbacoa, la única pieza que coincide es la costilla, sin embargo, esta pieza tiene alto contenido de grasa y es de alta elección en la barbacoa, junto con la falda; dejando las piezas más magras para el final por lo que, en el consumo de barbacoa, los consumidores buscan piezas con más grasa por su sabor, aroma y suavidad.

10. CONCLUSIONES

Día con día el consumidor es más exigente con la calidad de los productos que consume, ya sea por experiencia o consejo de alguien más; sin embargo, es un hecho que la mayoría de los consumidores desconocen las características de un producto cárnico de calidad posiblemente debido a la falta de información y difusión de los parámetros que conlleva a la compra de una buena carne o platillo.

El consumo de barbacoa, se realiza principalmente de forma mensual, en fines de semana y por gusto, aunque existe un consumo menor por personas con resaca; sin embargo, en los municipios encuestados se ha comenzado a ver otro tipo de platillos para la elaboración de carne de borrego, por lo que ya no solo se piensa en su consumo de fines de semana o solo en la barbacoa, generando un posible nicho de mercado muy particular para restaurantes o corredores gastronómicos.

Actualmente y debido al periodo de pandemia generado por COVID-19, se ha generado mayor conciencia y conocimiento sobre la inocuidad de los alimentos, influenciando sobre la percepción del consumidor, tal es el caso que en el presente estudio se observó que la higiene del lugar es de suma importancia para el comensal, ya que además de las instalaciones, pide la higiene del personal y una mejor atención del mismo, por lo que ha llevado o influenciara que los puestos mejores sus infraestructuras y servicios para brindar esa confianza sanitaria en el consumidor.

Los consumidores de carne de ovino tienen cierta preferencia con un contenido mayor de grasa, ya que aporta olores y sabores característicos en la barbacoa mencionado por los consumidores, sin embargo, la cantidad de grasa no debe sobrepasarse para no generar sensaciones desagradables. Resaltado los aspectos como la edad del animal (corderos), raza o sexo no fueron tan importantes para el consumidor, sin embargo, estos pueden ser relevantes para los transformadores ya que el mismo consumidor refiere que la terniza es muy

importante en la barbacoa al igual que el sabor y aroma aspectos más sutiles con animales jóvenes.

Las piezas con mayor consumo están relacionadas con cortes de mayor contenido graso lo que contrasta contra un sector de los encuestados que prefieren un bajo contenido de ello; cabe resaltar una alta preferencia por el consumo de consomé y panza las cuales tienen un alto contenido de grasa y se pueden considerar como subproductos que aporta gran parte de las ganancias del transformador.

La forma de elaboración de mayor preferencia por el consumidor se inclina hacia la barbacoa de hoyo, cuya presencia de la penca de maguey es altamente importante ya que aporta aroma, suavidad y sabor en el platillo; sin embargo, se observa que el gusto por su preparación entre los municipios cambia de acuerdo a su región.

11. SUGERENCIAS

La presente investigación tuvo como objetivo conocer las preferencias del consumidor en relación al consumo de barbacoa de borrego; es el punto de partida, para otros temas de investigación que se han generado como duda o necesidad de solución a problemas que se observaron en el transcurso de elaboración de este proyecto, como es el caso del uso y sobre explotación del maguey, tema importante para carreras afines con la agronomía, gastronomía, industrias y economía. Otra oportunidad para la generación de investigación, es profundizar en el conocimiento de las partículas generadas por la barbacoa al momento de abrir el horno o cajón de la carne, que refieren los comensales provocarles alegría y la apertura del apetito.

Es necesaria la implementación de programas eficaces en la crianza ovina del Estado de México, ya que como se ha mencionado el consumo de barbacoa en el centro del país es mayor a la cantidad de carne producida, siendo estos Estados aptos para una mejor producción ovina, cabe resaltar que la homogenización de características en los animales y canales ayudaría a tener mejores rendimientos, sin embargo, se debe considerar las preferencias de los consumidores en los diferentes municipios, con el fin de sectorizar los programas de acuerdo a las necesidades de cada región.

De acuerdo con los consumidores la inocuidad es sumamente importante al igual que el bienestar animal, por ello la generación de proyectos encaminados a la infraestructura de rastros es necesaria en zonas de alta producción y consumo de carne ovina, como lo es en los municipios encuestados. Fomentar la certificación Tipo Inspección Federal (TIF) en los centros de matanza, es una forma efectiva de dar tranquilidad al consumidor de que la barbacoa que come los fines de semana cumple con el mejor manejo de los animales antes de su faena y la sanidad del producto.

Es necesaria la inversión por parte de los barbacoeros en los lugares de venta, ya que para el comensal a partir de la pandemia por COVID-19, se ha vuelto muy importante la higiene y atención en el lugar de consumo. La estandarización en el uso de razas, cruza, edad y sexo de los animales usados para la elaboración de barbacoa puede conducir a la fama y éxito del vendedor, ya que homologa su producto todo el tiempo ayudando a evitar la migración de su clientela a otros locales.

12. LITERATURA CITADA

- Agroder (Agronegocios y Desarrollo rural)., (2010). Mercado de productos cárnicos ovinos. 3er seminario internacional de ovinocultura. Cholula, 2010. Recuperado de:
www.agroder.com/Documentos/Publicaciones/Estudios de mercado de carne ovina-AgroDer 2010.pdf.
- Aguilar, C.U., Berruecos, J.M., Espinoza, B., Segura, J.C., Valencia, J., Roldan, A., (2017). Origen, historia y situación actual de la oveja pelibuey en México, Tropical and Subtropical Agroecosystems, 20 (2017), pp. 429 – 439.
- Aguilar, S.T., Aguilar, A.J., Camara, R., (2013). Estudio sobre el consumo de la carne ovina en restaurantes de la ciudad de Mérida Yucatán, México. Conference: XVII congreso internacional de la ovinocultura. Acapulco, Guerrero, vol. I, pp 23-25.
- Alaminos, A., (1998). Teoría y práctica de la encuesta, 2da ed. Club Universitario y Cedeal. Disponible en:
<https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/49236/6/TEORIA-Y-PRACTICA-DE-LA-ENCUESTA.pdf>
- Alonso, J., Pazmino, M., (2015). Calculo e interpretación del alfa de Cronbach para el caso de validación de la consistencia interna de un cuestionario, con dos posibles escalas tipo LIKERT. Revista Publicando, 2(1), pp. 62-77.
- Amer, E., (2005). La percepción y el reconocimiento de los aromas. Percepnet. Disponible en: http://www.percepnet.com/cien02_05.htm
- Andújar, G., Pérez, D., Venegas, O., (2003). Química y bioquímica de la carne y los productos cárnicos. Libros sobre Ciencia y tecnología de la carne y productos cárnicos, ciudad de la Habana, Cuba, editorial universitaria, 2009. Disponible en: <https://studylib.es/doc/7290148/qu%C3%ADmica-y-bioqu%C3%ADmica-de-la-carne-y-los-productos-c%C3%A1rnicos>.
- Arteaga, J.D., (2014). Situación actual del mercado de los productos ovinos. Sistema producto ovinos (SPO). Recuperado de: <http://spo.uno.org.mx/wp->

content/uploads/informe2013/noroeste/situacionactualdelaproducciondeovino
snl051113.pdf

Atlas agroalimentario e infografías estatales 2018. SIAP, https://nube.siap.gob.mx/gobmx_publicaciones_siap/pag/2018/Estado-de-Mexico-infografia-agroalimentaria-2018.

Ávila, H.D., Bastarrache, J.R., Díaz, A., Flechsig, K., Moedano, G., *et al.*, (1998). Atlas cultural de México, gastronomía, Secretaría de Educación Pública, Institución Nacional de Antropología e Historia, Grupo editorial Planeta, pp. 127-129.

Barragán, W., Mahecha, L., Angulo, J., Olivera, M., (2018). Percepción de consumidores frente a información nutricional de la carne bovina. IDESIA (Arica), 36(4), pp.35-43.

Benavides, J.A., (1862). Fisiología del gusto epistemología de la Gastronomía Francesa. Universidad Autónoma de Nuevo León

Bernués, A., Ripoll, G., Panea, B., (2012). Consumer segmentation is based on convenience orientation and attitudes towards quality attributes of lamb meat. Food Quality and Preference, 26 (2012), pp. 211–220.

Bianchi, G., Lira, R., (2012). Calidad de la carne y grasa. Bases para la producción ovina en Magallanes, Instituto de investigaciones agropecuarias, Boletín INIA, 244, pp. 48-59.

Biesalki, K y Nohr, D., (2009). The nutritional quality of meat. Woodhead publishing series in food science, Technology and nutrition, (2009), pp 161-177.

Bobadilla, S., Encarnación, E., Flores, P., Pablo, J., Peña, P., Mauricio., (2017). Comercio exterior del sector ovino mexicano antes y después del Tratado de Libre Comercio con América del Norte. *Economía y Sociedad*, Vol. XXI, núm.37, pp.35-49 [Consultado: 14 de Febrero de 2020]. Disponible en : <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=51054506003>

- Braña, D., Ngapo, T.M., Rubio, M.S., (2018). Mexican consumers at the point of meat purchase. Pork choice. Meat science, volume 135, pp 25-35.
- Breslin, P., (2013). An evolutionary perspective on food and human taste, 23(9), pp. 409-418.
- Brian, L., Salles, C., (2016). Tastes perception and integration. From Food to Behaviors, Wellbeing and Health Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, in book: Flavor, pp. 101-119. Disponible en:https://www.researchgate.net/publication/303791660_Taste_perception_and_integration.
- Buenrostro, M., y Barros, C., (2001). Cocina Prehispánica Y Colonial. S.L., TERCERMILENIO, 2001.
- Cañeque, V., De la Fuente, J., Díaz, M. T., & Álvarez, I., (2007). Composición en ácidos grasos y vitamina E de la carne de corderos alimentados con niveles diferentes de concentrado. INIA Uruguay. Serie Técnica, 168, pp. 97–102.
- Cariqueo, L.P., (2013). Características del contenido nutricional mineral de la carne de cordero producida en la zona centro-sur del país. Tesis de licenciatura en Medicina Veterinaria. México, Departamento de fomento de la producción animal, Facultad de ciencias Veterinarias y Pecuarias- Universidad de Chile.
- Castro, K., (2013). Calidad sensorial y pérdida por cocción en carne de cerdo: efecto del sexo y fuentes de selenio, Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial, 11(1), pp.130 - 135.
- Chanona, T., (2015). Origen de la barbacoa de borrego y la incorporación de los ingredientes chiapanecos. Tesis de licenciatura en Gastronomía. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos.

- Chastrette, M., (2002). Classification of odors and structure-odor relationships in olfaction, taste and cognition, Ed. Catherine Rouby et al, New York: Cambridge University, pp. 100-116.
- Chito, A.N., (2014). Elaboración de salchicha tipo vienesa utilizando como materia prima carne de cordero Black belly, para la población de la coca. Tesis licenciatura en gestión gastronómica. Escuela de gastronomía. Facultad de salud pública. Escuela superior politécnica de Chimborazo.
- Consejo nacional para la cultura y las artes, (CONACULTA)., (2010), Catalogo de recursos gastronómicos de México. Patrimonio cultural y turismo cuadernos (17), pp 178-195.
- Cortés, A., (2017). Medidas de la capacidad antioxidante de la carne de cordero tipo ternasco alimentado con subproductos de camelia mediante análisis de TBA para el caso de raza manchega. Tesis en ingeniería agronómica. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica. Universidad de Sevilla.
- Cunha de Andrade, J., De Aguiar, L., Ares, G., Deliza, R., (2016). Understanding consumers' perception of lamb meat using free Word association. Meat science, 117(2016), pp. 68-74.
- Curtis, KR., Gumirakiza, J.D., Bosworth, R., (2014). Consumer preferences and willingness to pay for multi.labeled produce at farmer's markets. Journal of food distribution research, volumen 45, issue 1.
- Damaziak, K., Stelmasiak, A., Riedel, J., Zdanowska-Sąsiadek, Ż., Buclaw, M., Gozdowski, D., Michalczyk, M., (2019) Sensory evaluation of poultry meat: A comparative survey of results from normal sighted and blind people. PLoS ONE 14(1):e0210722. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0210722>
- Delgado, N., (2017). Importancia económica, ambiental y social de la producción ovina en el área de protección de flora y fauna nevado de Toluca. Tesis de

Maestría en agroindustria rural, desarrollo territorial y turismo agroalimentario. Universidad Autónoma del estado de México.

Desdémona, E., (2019). Características de canales de ovinos en la región centro de México. Revista mexicana de agroecosistemas, memoria de artículos en extenso y resúmenes. Oaxaca, Vol. VI (suplemento 2), 2019.

El economista., (2018). Producción del sector ovino creció 70%. Notimex, SAGARPA, Francisco Gurria Treviño, Recuperado. <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Produccion-del-sector-ovino-crecio-70-20181120-0118.html>

El mexiquense., (2017). Ritual de la barbacoa como se prepara de manera tradicional recuperado de <http://barbacoamx.com/el-ritual-de-la-barbacoa/>

Farga, A., Laredo, J.I., (1993). Historia De La Comida En México. 1er ed. Editorial diana.

FAO (Organización de las Naciones unidas para la Alimentación y la Agricultura), (2010). La situación de los recursos zoogenéticos mundiales para la alimentación y la agricultura. Disponible en: www.fao.org/3/a1250s/a1250s.pdf

Font i Furnols, M., Realini, C. E., Guerrero, L., Oliver, M. A., Sañudo, C., Campo, M. M., Nute, G.R., Cañeque, V., Álvarez, I., San Julian, R., Luzardo, S., Brito, G., Montossi, F., (2009). Acceptability of lamb fed on pasture, concentrate or combinations of both systems by European consumers. Meat Science. 81, pp. 196–202.

Font i Furnols, M., Realini, C., Montossi, F., Sañudo, C., Campo, M.M., Oliver, M.A., Nute, G.R., Guerrero, I., (2011). Consumer's purchasing intention for lamb meat affected by country of origin, feeding system and meat price: a conjoint study in Spain, France and United Kingdom. Food Quality and Preference, 22(2011), pp. 443-451.

- Font i Furnols, M., San Julián, R., Guerrero, L., Sañudo, C., Campo, M. M., Olleta, J. L., Oliver, M.A., Cañeque, V., Álvarez, I., Díaz, M.T., Branscheid, W., Wicke, M., Nute, G.R., Montossi, F., (2006). Acceptability of lamb meat from different producing systems and ageing time to German, Spanish and British consumers. *Meat Science*, 72, pp. 545–554.
- Font-I-Furnols., Guerrero L., (2014). Consumer preference, behavior and perception about meat and meat products: an overview. *Meat Science*. 98(3): pp. 361-71.
- Fosgate, G. T. (2009). Practical sample size calculations for surveillance and diagnostic investigations. *Journal of veterinary diagnostic investigation*, 21(1), pp. 3-14.
- Fuentes, A., Fresno, M. J., Santander, H., Valenzuela, S., Gutiérrez, M. F., Miralles, R., (2010). Sensopercepción gustativa: una revisión. *Int. J. Odontostomat.*, 4(2), pp. 161-168.
- Gallego, A., (2013). Características de los alimentos y control de calidad. Departamento de Ciencias analíticas. Facultad de Ciencias. UNED.
- González, M., (2013). Análisis del patrimonio gastronómico entre los mazahuas de san Antonio pueblo nuevo, San José del Rincón, México. Tesis de licenciatura en gastronomía. Facultad de gastronomía y turismo. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Gray, J.F.R., (2001). Guía para elaborar la barbacoa, revisa de borrego. 9 ed. Aklipse, Mexico, DF.
- Grunert, G., (2006). Future trends and consumer lifestyles with regard to meat consumption. *Meat science*, 74(1), pp. 149-160
- Guarderas, M.F., (2013). Estudio de la factibilidad para la producción y comercialización de carne de cordero en la provincia de Pichincha. Tesis de

ingeniero comercial. Facultad de ciencias administrativas. Universidad Internacional del Ecuador.

Guyton, C. and Hall, J., (2005). Tratado de fisiología médica. 10th ed. Madrid: S.A. McGraw-Hill / Interamericana de España, pp. 685-787.

Hair, J. F.; Anderson, R. E., Babin, B. J.; Black, W. C. 2010. Multivariate data analysis: A global perspective. Seventh edition. Pearson. Upper Saddle River, New Jersey, US. 761p.

Henares, J., (2007). "Olores. Definiciones y mediciones el olor. Desodorización por vía seca y húmeda. Biofiltros. Técnicas combinadas." Generalitat Valenciana conselleria de sanitat.

Henchion, M., McCarthy, M., Resconi, V.C., Troy, D., (2014). Meat consumption: trends and quality matters. Meat Science. 98 (3), pp. 561-8.

Henning, H., (1966). Odor prism triangular as an olfactory model. Uploaded by Amir Mandary Mamlouk, (2003). Quantifying olfactory perception researchgate. Disponible en: https://www.researchgate.net/figure/Hennings-odor-prism-Triangular-prism-proposed-by-Henning-as-an-olfactory-model-The_fig5_2865962

Hervé, M., (2013). Carne ovina: producción, características y oportunidades en lo que hoy demanda el consumidor nacional e internacional. Inteligencia competitiva para el sector agroalimentario, Agrimundo, Chile. Pp 7-12.

Hopkins D.L., y Mortiner S.I., (2014). "Effect of genotype, gender and age on sheep meat quality and a case study illustrating integration of knowledge", meat science, 93(3), pp. 544- 555.

Huerta, S., Arana, O.A., Sagarnaga, L.M., Matus, J.A., Brambiala, J.J., (2018). Impacto del ingreso y carencias sociales sobre el consumo de carne en Mexico. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, Vol. 9, No 6.

- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2015) recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=15>.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2021) recuperado de <https://www.inegi.org.mx/temas/productividadsec/>.
- Jaramillo, J.L., Vargas, S., Guerrero, J.D., (2014). Preferencias de consumidores y disponibilidad a pagar por atributos de calidad en carne conejo orgánico. *Rev mex cienc pecu*, 6(1), pp. 221-232.
- Jaramillo, V.J.L., Vargas, L.S., y Rojas, J.L.A., (2017). Valoración contingente y disponibilidad a pagar por atributos intangibles en carne de bovino. *Rev. Mex. Cienc. Pecu*, 9(1), pp. 14-29.
- Juárez, M., Álvarez, I., Domínguez, A., Mondragón, J., Martínez, G., Bórquez, J. L., y Salazar, F., (2012). Characterization of farms to identify sheep meat commercialization channels in the highlands of central Mexico. En *Proceedings: 27th world buiatrics congress 3-8 june 2012, Lisbon congress center, Lisbon Portugal*.
- Juma G.P., Ngigi, M., Baltenweck, I., Drucker A.G., (2009). "Consumer demand for sheep and goat meat in Kenya", *small ruminant research*, 90, pp. 135-138.
- Kinnear, T.C., y Taylor, J.R., (1989). *Procedimientos de escala de actitudes. Investigación de mercados*. 3ª Ed. McGraw-Hill, Bogotá, Colombia, pp. 335.
- Kocho, T., Abebe, G., Tegegne, A., Gebremedhin, B., (2011). "Marketing value-chain of smallholder sheep and goats in crop-livestock mixed farming system of Alaba, Southern Ethiopia. *Small Ruminant Reseach*, 96(2-3), pp. 101-105.
- Koza, B., Cilmi, A., Dolese, M. & Zellner, D., (2005). Color enhances ortho-nasal olfactory intensity and reduces retronasal olfactory intensity. *Chem. Senses*, 30: pp. 643-9.
- La Capital., (2017). *Barbacoa de Borrego en casa*, [YouTube] De <https://www.youtube.com/watch?v=BapAYZkK5sw>.

- Lakshminarayanan, V., Ramamurthy, M., (2015). Light and sight. In book, light and its many wondrous. Chapter 10: pp 147-164. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/292130047_Light_and_Sight.
- López, G.A., (2018). Parámetros de calidad y características sensoriales de la carne de ternera de raza Retinta criados en dos modelos de producción ecológica. Tesis de doctorado, departamento de ciencias agroforestales. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica de la Universidad de Sevilla.
- López, M.M., Cruz, L, Partida, J.A., Torres, G., Becerril, C.M., Buendía, G., Jiménez, M.R., Alfaro, R.H., Martínez, R.D., Hinojosa, J.A., (2015). Efecto de la raza paterna en características de la canal de corderos para carne en Hidalgo, México. *Rev Mex Cienc Pecu*, 7(4), pp. 441-453.
- Lovera, K., (2014). Anteproyecto de inversión para la comercialización de ganado ovino en los municipios de Ixtlahuaca, Capulhuac y Toluca, Estado de México 2013, tesina de licenciada en relaciones económicas internacionales, Universidad Autónoma del Estado de México.
- Martín, V. J. (2012). “Consumo de carne de ovino en España”, *Distribución y Consumo*, (122), pp. 89-93.
- Martínez, A., Ibáñez, A., Pinilla, M.T., (2008). Fisiología de la nariz y de los senos paranasales. Mecanismos de la olfacción. Libro virtual de formación en ORL, SEORLPCF. Capítulo 42.
- McDonald, J.H., (2009). *Handbook of Biological Statistics*. 2nd ed. Baltimore: Sparky House Publishing, 2009.
- Mejía, H. (2014) Importancia de la crianza de cabras y ovejos, ventajas y desventajas. Disponible en: <https://zootecniaparaunfuturomejor.wordpress.com/2014/11/17/importanciade-la-crianza-de-cabras-y-ovejos-por-hipolita-mejia-abreu-100278412/>.

- MeSH. (2009). Medical Subject Headings. U. S. National Library of Medicine. Database.
- Molina, L., (2005). Aplicación de una medida de salvaguarda, a las importaciones de cortes de carne congelada de ovino, como un impulso a la cadena productiva y de comercialización ovina en México. Tesis de licenciatura en comercio exterior. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Molla-Bauza, M., Carrasco, L., (2017), The sense of sight. Sensory and aroma marketing, foodcost. Wageningen academic publishers. Chapter 3, pp 61-84. Disponible en: <http://library.sadjad.ac.ir/opac/temp/19388.pdf#page=62>
- Mondragón, J., (2011). La cadena productiva de carne ovina en México y Uruguay. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria- Uruguay (INIA). Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/3795/1/Tesis-Mondragon-Jaime-Version-finalpdf.pdf>.
- Mondragón, J., Domínguez, I. A., Pinos, J. M., González, M., Bórquez, J. L., Domínguez, A., Mejía, M. L., (2010a) 'Effects of feed supplementation of zilpaterol hydrochloride on growth performance and carcass traits of finishing lambs', Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Science, 60(1), pp. 47-52.
- Mondragón, J., Domínguez, I.A., Rebollar, R.S., Borques, G.J.L., Hernández, M.J., (2010b). Canales de comercialización de la carne de ovino en Capulhuac Estado de México. En, Cavallotti VBA, Marcof ACF y Cesin VA (coordinadores). Los grandes retos de la ganadería: hambre, pobreza y crisis. UACH-CP, 341-349.
- Montossi, F., Font-i-Furnols, M., Del Campo, M., San Julian, R., Brito, G., Sañudo, C., (2013): sustainable sheep production and consumer preference trend: compatibilities, contradictions, and unresolved dilemmas. Meat science, 95(2013), pp. 772-789.

- Montossi, F., Luzardo, S., San Julián, R., De Barbieri, I., Ciappesoni, G., y Brito, G., (2007). Evaluación de distintas estrategias de alimentación sobre la performance y la calidad de la canal estimada a través de mediciones in vivo por ultrasonografía en corderos pesados Corriedale del Uruguay. INIA Uruguay. Serie Técnica, 168, pp. 79–90.
- Morales, J.M., Mingo, E.M., Caro, M.A., (2017). fisiología del del gusto, IV cavidad oral, faringe y esófago. Capítulo 69, libro virtual de formación ORL, SEORL-PCF. Hospital virgen de la salud Toledo. Disponible en: <https://seorl.net/PDF/Cavidad%20oral%20faringe%20esofago/069%20-%20FISIOLOG%C3%8DA%20DEL%20GUSTO.pdf>. [Consultado 29-01-2020]
- Mouritsen, O., (2015). The science of taste. BioMed central. Flavour, (2015), pp. 4:8. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/273285137_The_science_of_taste
- Mtimet, N., Aroua, H., Slimene, A., (2013). El comportamiento de los consumidores tunecinos de carne de ternera. 1er ed. Marketing agroalimentario: Aplicaciones metodológicas estudios de casos en el contexto global. Capítulo 5, pp.49-62.
- Orozco, F., (1992). Historia de México: de la época prehispánica a nuestros días. Panorama editorial.
- Oviedo, L., (2004). La definición del concepto de percepción en psicología con base en la teoría Gestalt. Revista de Estudios Sociales, 18, pp. 89-96.
- Paredes, C.A., (2018). Características sensoriales y perfiles de textura del queso amasado de la provincia de Carchi. Tesis que para obtener el título de magister en agroindustria con mención calidad y seguridad alimentaria, Facultad de posgrados. Universidad de las Américas.
- Partida, J.A., Ríos, F.G., De la Cruz, L., Domínguez, I.A., Buendía, G., (2017). Caracterización de las canales ovinas producidas en México. Revista mexicana de ciencias pecuarias, 8(3), pp. 269-277.

- Partida, J.A.; Braña, D., Jiménez, H., Ríos, F.G., Buendía, G., (2013). Producción de carne ovina. Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y Mejoramiento Animal, INIFAP. Ajuchitlán. Querétaro. Libro técnico 5.
- Pedraza, P., Peralta, M., Pérez, R., (1992). El borrego Chiapas: raza local mexicana de origen español. Arch.Zootec, 41, pp. 355-362.
- Platter, W., Tatum, J., Belk, K., Koontz, S., Chapman, P. y Smith, G., (2005). Effects of marbling and shear force on consumers' willingness to pay for beef strip loin steaks. J. Anim. Sci., 83:890–899.
- Purves, D., Augustine, G.J., Fitzpatrick, D., Katz, L.C., LaMantia, A.S., MacNamara, J.O., y Williams, S.M., (2001). Editors. Neuroscience. 2nd ed. Sunderland (MA): Sinauer Associates.
- Quero, M., (2010), "Confiabilidad y coeficiente Alpha de Cronbach." Telos, 2 (12), pp.248-252.
- Quiroz, M., (2010), "Semiótica del olor." (Tesis de pregrado), Universidad Nacional Autónoma de México, Edo. Mex, México, pp.12.
- Ramas, J.A., (2018). Neuromarketing aplicado a PYMES. Tesis de licenciatura en Administración y Dirección de Empresas. Facultad de ciencias empresariales. Universidad de la Rioja.
- Ramírez, E., Cruz, R.G., Domínguez, I.A., (2016). Factores alimenticios que influyen en la calidad de la canal y carne de cordero y novillos. 1er edición, editorial Notabilis Scientia/Cuerpo académico en producción animal (CAPA). Avances de investigación en tecnología y ciencia de la carne, pp. 41-57.
- Ramírez, J.A., (2004). Características bioquímicas del músculo, calidad de la carne y de la grasa de conejo seleccionados por velocidad de crecimiento. Tesis doctoral. Instituto de investigación y tecnología Agroalimentaria (IRTA). Facultad de Veterinaria, Universidad Autónoma de Barcelona.

- Resconi, V.C., Campo, M., Furnols, F., Montossi, F., Sañudo, C., (2009). Sensory evaluation of castrated lambs finished on different proportions of pasture and concentrate feeding systems. *Meat Sci.* 83(1): pp. 31-7.
- Rivera, L.M., (1995). La calidad es la medida en que los niveles del conjunto de características que ofrece un producto o servicio satisfacen unas necesidades expresadas o implícitas de los consumidores. *Gestión de Calidad Agroalimentaria*. Ed. Mundi-Prensa.
- Romero, J., (2005). Zootecnia de ovinos, unidad 4. Recuperado de: https://fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_zoo/unidad_4_ovinos.pdf.
- Rueda, M. J., Moya, L. M. y Aranda-Silva, M., (2011) Use of multivariate statistical techniques in profiling and segmentation, *Universitas Scientiarum*, 16(3), pp. 254-262.
- Sánchez, I.C. y Albarracín, W., (2010), Análisis sensorial de la carne. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 23(2), pp. 227-239.
- Santaliestra, A.M., Mesana, M.I., Moreno, L.A., (2010). La carne en la alimentación española: importancia de la carne de cordero. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2010, 30(3), pp. 42-48.
- Santoyo, H., Martínez, E.G., (2021). Tendencia y modelos de negocio en la ovinocultura mexicana. *Memorias del Congreso internacional virtual de ovinocultura, FES Cuautitlán 2021*. ResearchGate. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/351075692_Tendencias_y_modelos_de_negocio_en_la_ovinocultura_mexicana. [Consultado 24-05-2021].
- Santurtun, E., Tapia, G., González, C., Galindo, F., (2012). Actitudes y percepciones de consumidores en la Ciudad de México, hacia atributos de la producción sustentable de alimentos de origen animal. *Vet. Mex.*, 43 (2) 2012. Researchgate.

- Sañudo, C., (2006). Calidad de la canal y de la carne en los ovinos: factores que la determinan. Revista argentina de producción animal 26: pp155-167.
- Sañudo, C., (2008). Calidad de la canal y de la carne ovina y caprina y los gustos de los consumidores. R. Bras. Zootec, 37, pp.143-160.
- Schenettler, B., Fica, D., Sepúlveda, N., Sepúlveda, J., Denegri, M., (2010). Valoración de atributos intrínsecos y extrínsecos en la compra de la carne bovina en el sur de Chile. Revista científica, 10(1), pp. 101-109.
- Schiffman, R., (2002), La percepción sensorial. 2da ed. México. Limusa Wiley.
- Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, (SAGARPA)., (2018). Creció 70 por ciento la producción en el sector ovino nacional con alta calidad genética; SAGARPA. Prensa. Disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/crecio-70-por-ciento-la-produccion-en-el-sector-ovino-nacional-con-alta-calidad-genetica-sagarpa-182461>.
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público SHCP y Financiera Nacional de Desarrollo FND (2015) Panorama de la carne de ovino y la lana.
- Segovia, E., Contreras, D., Marcano, D., Pirela, R., Albornoz, A., (2005). Conducta del consumidor de carne bovina según clase socioeconómica en el municipio Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela. Agroalim. 10(21): pp. 113-121.
- Segura, C.J.C., Bautista, Z.F., Delfín, G.H., Palacio, P.L., Del Carmen, D.M., (2004). Animales de traspatio. Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales, México. pp. 363-390.
- Sepúlveda W.S., Maza M.T., Pardos L., (2010): Aspects of quality related to the consumption and production of lamb meat. Consumer versus producers, meat science, 87, pp. 366-372.
- Servicio de información agroalimentaria y pesquera., SIAP, (2021). Información sobre el número de animales que se crían en el país con fines de producción.

Disponible en: <https://www.gob.mx/siap/documentos/poblacion-ganadera-136762?idiom=es>.

Servicio de información agroalimentaria y pesquera., SIAP, (2021). Estadísticas de la producción de ovinos en 2019. Disponible en: <https://www.gob.mx/siap>.

Shackelford, S. D., Leymaster K. A., Wheeler, T. L., Koohmaraie M. (2012). Effects of breed of sire on carcass composition and sensory traits of lamb, *Journal of Animal Science*, 90(11), pp. 4131-4139.

Sherman, C., (2017). Efectos de las drogas sobre la neurotransmisión. National institute on drug abuse (NIH), advancing addiction science. Disponible en: <https://archives.drugabuse.gov/es/news-events/nida-notes/2017/08/efectos-de-las-drogas-sobre-la-neurotransmision>

Small, D., Voss, J., Mak, Y.E., Simmons, K.B., Parrish, T., Gitelman, D., (2004). Experience-dependent neural integration of taste and smell in the human brain. *J Neurophysiol.* PudMed, 92(3):1892-903. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15102894/>.

Soteras, T., (2016). Desarrollo de un producto en base a carne de cordero con énfasis en su contenido de sodio. Tesis de Maestría internacional en tecnología de los alimentos. Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires. Università Degli Studi Di Parma.

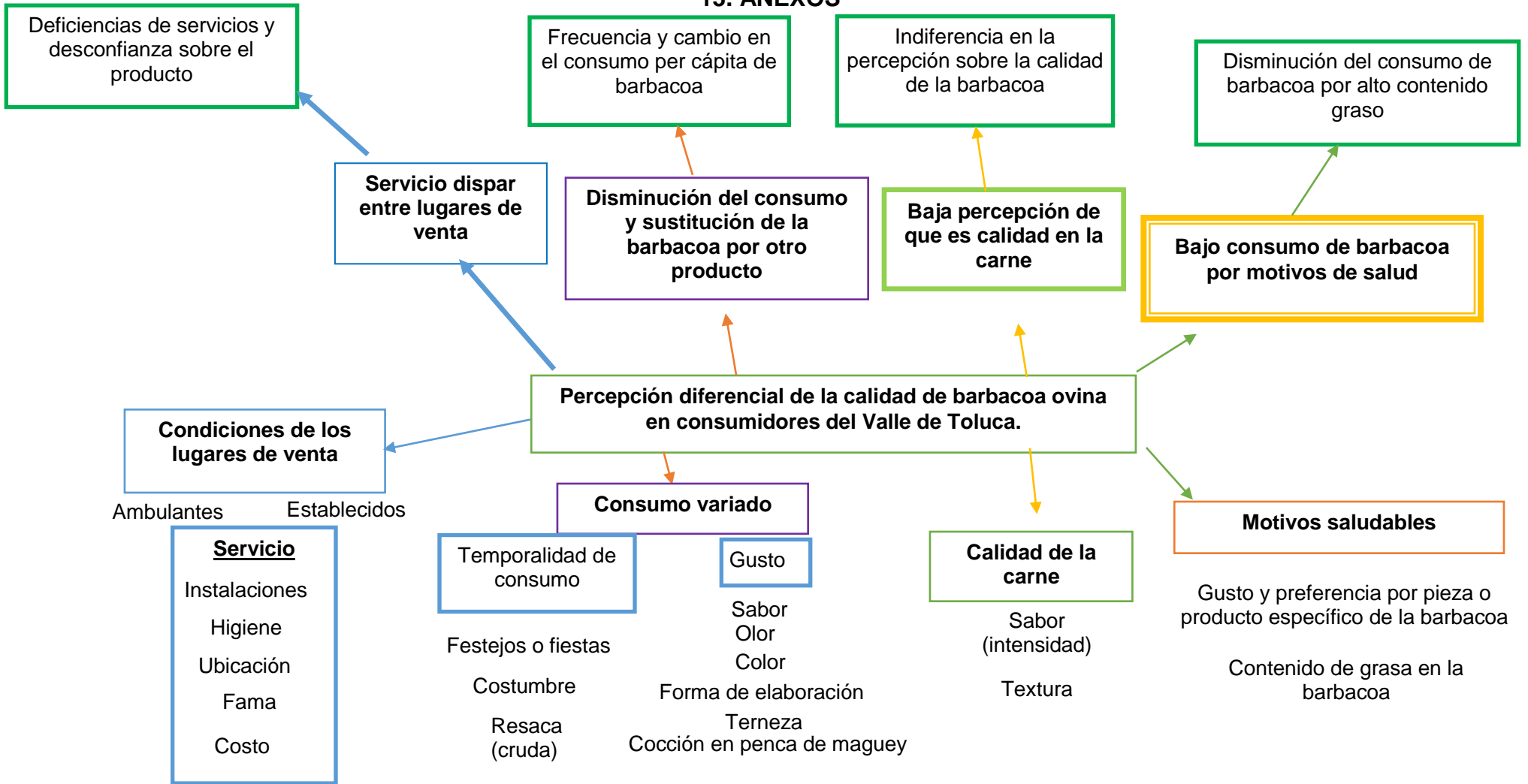
Spence, C., (2015). On the psychocological impact of food color. *Flavour* 4,21 (2005).

Synnott, A. (2003), Sociología del olor. *Revista Mexicana de Sociología*, 65(2), pp. 431-464.

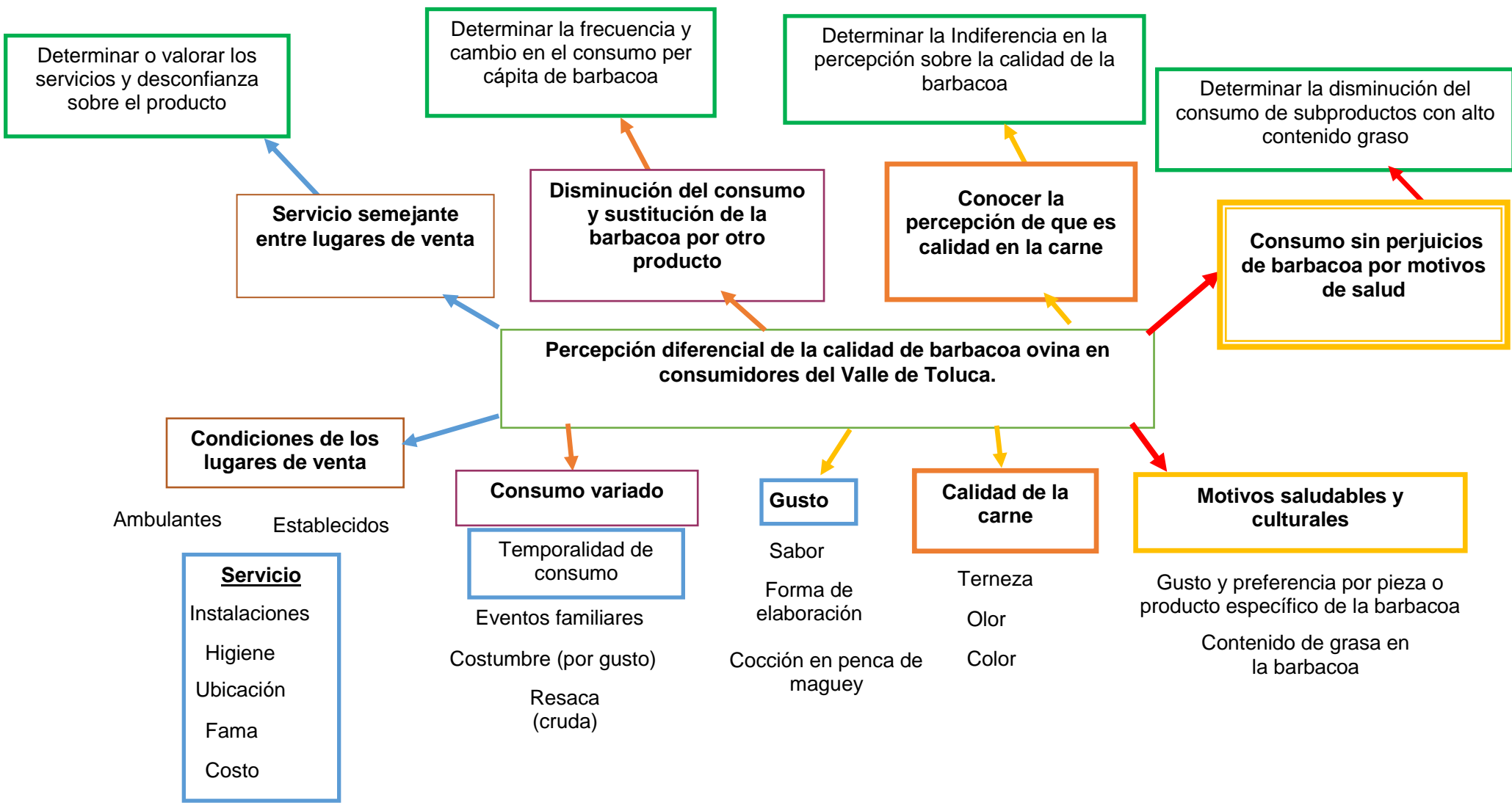
Téllez, Ricardo., Mora, J.S., Martínez, M.Á., (2016). Caracterización del consumidor de carne de pollo en la zona metropolitana del Valle de México. 26(48), pp. 191-209.

- Thomé, H., Vizcarra, B., Chávez, I., Cristina y Herrera, F., (2015). Turismo agroalimentario en el estado de México. Nuevos escenarios de investigación y acción en el medio rural. Procesos sociales en el medio rural. Acercamientos teóricos y experiencias de investigación. MÉXICO (México): UAEM.
- Troy D.J., Kerry J.P., (2010): "Consumer perception and the role of science en the meat industry, meat science, 86, pp. 214-226.
- Ulloa, R, Gayosso, A., Alonso, R.A., (2009). Origen genético del ovino criollo mexicano (*Ovis aries*) por el análisis del gen del citocromo C oxidasa subunidad I, Tec Pecu Méx 2009, 47(3), pp. 323-328.
- UNO (Organismo de la Unidad Nacional de Ovinocultores)., (2016). Evaluaciones genéticas en ovinos. Catálogo de sementales de alto valor genético.
- Valadez, (2020). Buenas prácticas durante la comercialización de ganado ovino en México, BM editores. Recuperado <https://bmeditores.mx/ganaderia/buenas-practicas-durante-la-comercializacion-de-ganado-ovino-en-mexico/>
- Vázquez, M.I., Jaramillo J.L., Bustamante A., Vargas S., Calderón F., Torres G., Pittroff W. (2016): Estructura y tipología de las unidades de producción ovinas en el centro de México. Agricultura, sociedad y desarrollo, ASyD, Vol.15: pp 85-97.
- Vélez, A., Espinoza, J.A., De la Cruz, L., Rangel, J., Espinoza, I., Barba, C., (2016) Caracterización de la producción de ovino de carne del Estado de Hidalgo, México. Arch. Zootec, 65(251), pp. 425-428.
- Vilas, L.M., (1995). Gestion de la calidad agroalimentaria. 1er ed. Editorial Mundi-Prensa y Madrid Vicente. Madrid, España, 140 pp.
- Villalba, F.J., Beristaín, J.J., Mediano, I., y Mitxeo, J., (2013). El consumo de carne de cordero en el País Vasco, distribución y consumo, Vol. 3.
- Zimerman, M., (2009). Calidad de carne en pequeños rumiantes. Presencia. N°53:9- 12. Disponible en: <https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-calidadcarne.pdf> .

13. ANEXOS



13.1 Anexo 1. Árbol de problemas del consumidor de barbacoa.



13.2 Anexo 2. Árbol de objetivos del consumidor de barbacoa.

Proyecto: “Percepción de consumidores sobre la calidad de la carne de ovino en barbacoa en municipios del Valle de Toluca, Estado de México”

El objetivo del estudio consiste en evaluar el grado de percepción de consumidores de barbacoa de carne de ovino comercializada en municipios del valle de Toluca, Estado de México. El propósito de recopilar esta información, a través del presente cuestionario, es exclusivamente académico, por tal motivo sus respuestas serán consideradas en el análisis de los resultados y son estrictamente de carácter confidencial.

1. Datos del entrevistado

Procedencia (municipio y estado)




Edad 15-24 25-34 35-49 50-64 mayor 65

Sexo Femenino Masculino

Nivel socioeconómico Baja Media Alta

Nivel de estudios Sin estudios Básica(primaria/sec) Medio superior (prep/téc) Superior (univ/posg)

2.1 Marque con una X el círculo que mejor describa el grado de importancia que considera Usted debe tener el **lugar de venta**.

	 Nada importante	 importante	 muy importante
Instalaciones/infraestructura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sabor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Higiene	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ubicación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fama	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Servicio o atención	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Costo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2.2 ¿Con qué frecuencia consume barbacoa de borrego?

Semanal	Quincenal	Mensual
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bimestral	Semestral	Anual
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.3 ¿Aproximadamente cuántos tacos o kilogramos consume de barbacoa?

Tacos	Kilogramos
<input type="text"/>	<input type="text"/>







2.4 Marque el motivo(s) por el que más consume barbacoa.

Festejos o fiestas	<input type="radio"/>
Por gusto	<input type="radio"/>
Resaca (cruda)	<input type="radio"/>

2.5 Indique en que lugares, con mayor frecuencia acostumbra comer barbacoa

Puestos de fines de semana	<input type="radio"/>
Paraderos en carretera	<input type="radio"/>
Tianguis o mercados	<input type="radio"/>
Restaurantes establecidos	<input type="radio"/>
En el hogar	<input type="radio"/>

13.3 Anexo 3. Cuestionario de consumidor de barbacoa.

3.0 Indique con una X la importancia que tienen para usted los siguientes tópicos de la barbacoa de borrego que usted consume:				3.1 Indique la forma(s) de preparación de la barbacoa de borrego que Usted prefiere.		3.3 De las siguientes piezas o productos indique ¿Cuáles son las que regularmente más consume?			
	Nada importante 	importante 	Muy importante 	Artesanal de hoyo (hornos de ladrillo) con leña	<input type="radio"/>	Nunca 	Poco 	Mucho 	
Borregos de razas criollos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	En bote de vapor	<input type="radio"/>	Cabeza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Borregos machos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Cocida en bote y terminada en horno de pan	<input type="radio"/>	Paleta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Borregos jóvenes o corderos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Industrial (empaquetada)	<input type="radio"/>	Costilla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Borregos de razas lanares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sólo consumo y no sé cómo lo hacen	<input type="radio"/>	Lomo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Borregos alimentados sin químicos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3.2 Indique en que otras formas (platillos) ha consumido la carne de borrego		Falda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Borregos alimentados en pastoreo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Solo la he consumido en barbacoa <input type="radio"/>	En birria <input type="radio"/>	Pierna	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Borregos con bienestar animal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Mixiote <input type="radio"/>	En caldo/mole de olla <input type="radio"/>	Pancita	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Borregos sacrificados en rastros autorizados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Al ataúd <input type="radio"/>	En tacos árabes <input type="radio"/>	Campechano	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Olor típico de barbacoa de borrego	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	En parrilla (asado) <input type="radio"/>	Al horno (estufa) <input type="radio"/>	Consomé	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sabor agradable de la barbacoa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Mencione tres palabras que tenga en mente cuando va a consumir barbacoa de borrego:					
Baja cantidad de grasa en la barbacoa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1. _____					
Color rosado de la barbacoa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2. _____					
Suavidad de la barbacoa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3. _____					
Cocido en penca de maguey	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						

13.3 Anexo 3. Cuestionario de consumidor de barbacoa (continuación).