



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO
DE MÉXICO



FACULTAD DE TURISMO Y
GASTRONOMÍA

TESIS
ESTUDIO DE PREFERENCIA, ACEPTABILIDAD Y
CARACTERIZACIÓN SENSORIAL DEL CHORIZO ROJO
TRADICIONAL COMERCIALIZADO EN TOLUCA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADA EN
GASTRONOMÍA

PRESENTA:

ALICIA INÉS VILCHIS ESCOBAR

DIRECTORA DE TESIS:

DRA. BACILIZA QUINTERO SALAZAR

TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO, 2016



Toluca, México a 28 de junio de 2016

L. en T. NANCY ORTEGA MARTIÑÓN
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL
FACULTAD DE TURISMO Y GASTRONOMÍA, UAEM
P R E S E N T E

Sirva este medio para enviarle un saludo, al tiempo de informarle que, una vez atendidas las observaciones realizadas al documento titulado **"ESTUDIO DE PREFERENCIA, ACEPTABILIDAD Y CARACTERIZACIÓN SENSORIAL PARCIAL DEL CHORIZO ROJO TRADICIONAL COMERCIALIZADO EN TOLUCA"** en la modalidad de **TESIS**, por la P.L.G. **ALICIA INÉS VILCHIS ESCOBAR**, se ha concluido con el trabajo de evaluación profesional, por lo que no tengo inconveniente alguno en otorgar el **VOTO APROBATORIO** para que pueda concluir con su proceso de evaluación profesional.

Sin otro particular por el momento, se despide de Usted.

A T E N T A M E N T E

Dra. Baciliza Quintero Salazar
Asesora

Toluca, México a 27 de junio de 2016

L. en T. NANCY ORTEGA MARTIÑÓN
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL
FACULTAD DE TURISMO Y GASTRONOMÍA, UAEM
P R E S E N T E

Sirva este medio para enviarle un saludo, al tiempo de informarle que, concluida la **revisión del trabajo del trabajo de investigación** titulado **"ESTUDIO DE PREFERENCIA, ACEPTABILIDAD Y CARACTERIZACIÓN SENSORIAL PARCIAL DEL CHORIZO ROJO TRADICIONAL COMERCIALIZADO EN TOLUCA"** en la modalidad de **TESIS** y presentado por la P.L.G **ALICIA INÉS VILCHIS ESCOBAR**, **se remiten las observaciones correspondientes**, con el objeto de ser atendidas por la egresada y así continuar con su proceso de evaluación profesional.

Dichas observaciones se enlistan a continuación:

De forma: se debe revisar el formato completo, principalmente del tamaño de los números en el índice, así como unificar referencias, mismas observaciones que se señalan en el texto para su corrección.

De fondo: Revisar algunas referencias que faltan en el apartado de bibliografía, mismas que se remarcaron en el texto para indicar que faltan.

Asimismo, se anexa al presente, el documento que fue remitido a su servidor(a) con observaciones al margen.

Agradeciendo de antemano su atención, se despide de Usted.

A T E N T A M E N T E

M. en C.Q. Ángel Santillán Álvarez
Revisor de trabajo de investigación

Facultad de Turismo y Gastronomía
Departamento de Evaluación Profesional
FORMATO No. 5



UAEM | Universidad Autónoma
del Estado de México

Toluca, México a 1 de julio de 2016

L. en T. NANCY ORTEGA MARTIÑÓN
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL
FACULTAD DE TURISMO Y GASTRONOMÍA, UAEM
PRESENTE

Sirva este medio para enviarle un saludo, al tiempo de informarle que, una vez atendidas las observaciones realizadas al trabajo de investigación titulado **"ESTUDIO DE PREFERENCIA, ACEPTABILIDAD Y CARACTERIZACIÓN SENSORIAL PARCIAL DEL CHORIZO ROJO TRADICIONAL COMERCIALIZADO EN TOLUCA"** en la modalidad de **TESIS**, por la P.L. G. **ALICIA INÉS VILCHIS ESCOBAR**, no tengo inconveniente alguno en otorgar el **VOTO APROBATORIO** para se continúen con los trámites a que haya lugar y se pueda concluir con su proceso de evaluación profesional.

Sin otro particular por el momento, se despide de Usted.

ATENTAMENTE

Dr. Felipe Carlos Viesca González
Revisor de trabajo de investigación



La presente tesis fue financiada por la Universidad Autónoma del Estado de México, a través de la Secretaría de Investigación y Estudios Avanzados. Se deriva del proyecto “Determinación de las características de calidad del chorizo rojo toluqueño y su percepción por parte de los consumidores y productores”: clave 3744/2014/CID.

Agradecimientos

A mis padres, por solventarme la vida.

A todas las personas que participaron e hicieron posible este proyecto, muchas gracias por su apoyo y enseñanza:

Dra. Baciliza Quintero Salazar
Dr. Carlos Viesca González
M. Ángel Santillán Álvarez
Dr. Daniel Arizmendi
Sin ustedes no habría sido posible.

A quienes participaron en las fases de investigación y experimentación:

Sergio
Isaac
Samantha
Jaqueline
Fabiola
Natalia
Alejandro

Todos ustedes fueron lo más valioso del experimento.

Y en especial a Martha Natalia, porque compartiste conmigo todos tus conocimientos, llenándome de ideas y apoyándome con las correcciones de errores que ya no podía ver, aportando sugerencias para la realización del proyecto. También a Ana Cristina, por acompañarme en noches interminables cuando mi ánimo decaía.

*“Por mi parte no sé nada con certeza, pero la visión de las estrellas me hace soñar”
Vincent Willem Van Gogh.*

Resumen

El chorizo rojo tradicional de Toluca se caracteriza por contener en su formulación diversos ingredientes que le proporcionan características físicas, químicas y sensoriales distintivas, las cuales prácticamente no han sido estudiadas, a pesar de tratarse de un embutido emblemático del Valle de Toluca. El objetivo del presente trabajo fue determinar algunos atributos sensoriales del chorizo rojo tradicional que se comercializa en Toluca, así como su aceptación y preferencia por parte de un grupo de consumidores. Para ello se realizó una caracterización parcial de 17 muestras representativas provenientes de 4 mercados y 3 establecimientos especializados por parte de un grupo de 7 jueces semi-entrenados, en la cual se evaluaron atributos como: intensidad de olor especiado, jugosidad, acidez, grado de condimentación, contenido graso, intensidad de picor y cohesividad. También se aplicaron pruebas de preferencia y nivel de agrado a 60 jueces consumidores. Los resultados demuestran que los atributos de los chorizos varían de acuerdo al tipo de establecimiento en donde se comercializan, puesto que cada establecimiento va dirigido a un sector específico de mercado. Los chorizos más aceptados cumplen con características específicas, intensidad de picor baja; acidez, jugosidad y cohesividad media; contenido graso y grado de condimentación intenso, que agradaron al público consumidor. En conclusión los chorizos tradicionales de Toluca se caracterizan por ser embutidos frescos, poco ácidos, con cohesividad intensa, poco picantes, con un contenido de especias y grasa regulado.

Palabras clave: chorizo rojo, Toluca, evaluación sensorial, atributos, perfil sensorial, embutido tradicional.

Tabla de contenido

AGRADECIMIENTOS.....	6
RESUMEN.....	8
CAPÍTULO 1	
INTRODUCCIÓN GENERAL.....	- 12 -
1.1. INTRODUCCIÓN.....	- 13 -
1.2. ANTECEDENTES	- 13 -
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	- 16 -
1.4. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	- 17 -
1.5. JUSTIFICACIÓN	- 17 -
1.6. OBJETIVO GENERAL.....	- 18 -
1.7. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	- 18 -
1.8. HIPÓTESIS	- 18 -
CAPÍTULO 2	
MARCO TEÓRICO.....	- 19 -
2.1. ALIMENTO TRADICIONAL	- 20 -
2.2. PRODUCTOS CÁRNICOS Y SU CLASIFICACIÓN.....	- 21 -
2.2.1. PRODUCTOS CÁRNICOS PROCESADOS-CURADOS:	- 21 -
2.2.2. PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS:.....	- 22 -
2.2.3. PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS-COCIDOS:	- 22 -
2.2.4. PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCINADOS-COCINADOS:	- 22 -
2.2.5. EMBUTIDOS CRUDOS-FERMENTADOS:.....	- 23 -
2.2.6. PRODUCTOS CÁRNICOS-SECOS:	- 23 -
2.3. EL CERDO EN AMÉRICA	- 23 -
2.4. EL CERDO EN MÉXICO	- 24 -
2.5. EMBUTIDOS	- 28 -
2.6. CHORIZO DE TOLUCA.....	- 29 -
2.7. COMERCIALIZACIÓN DEL CHORIZO ROJO TRADICIONAL	- 32 -
2.8. ANÁLISIS SENSORIAL.....	- 35 -

2.9. TIPOS DE PRUEBAS SENSORIALES	- 36 -
2.9.1. PRUEBAS ANALÍTICAS	- 37 -
□ DESCRIPTIVAS	- 37 -
□ DISCRIMINATIVAS O DE DIFERENCIA	- 38 -
2.9.3. PRUEBAS AFECTIVAS	- 38 -
2.10. PRUEBAS SENSORIALES EN PRODUCTOS CÁRNICOS	- 39 -
2.11. ATRIBUTOS SENSORIALES QUE SE EVALÚAN EN CHORIZOS	- 40 -
2.12. CALIDAD SENSORIAL	- 41 -

CAPÍTULO 3

MATERIALES Y MÉTODO	- 43 -
3.1. INTRODUCCIÓN	- 44 -
3.2. MATERIALES	- 45 -
3.3. ENTRENAMIENTO DEL PANEL DE JUECES	46
3.4. SELECCIÓN PREPARACIÓN Y PRESENTACIÓN DE LAS MUESTRAS	48
3.5. PRUEBA CUALITATIVA DE ESCALA DE INTERVALOS APLICADA A UN PANEL DE JUECES SEMI-ENTRENADOS PARA DETERMINAR LAS INTENSIDADES DE LOS DIFERENTES ATRIBUTOS A CHORIZOS PROCEDENTES DE DISTINTOS ESTABLECIMIENTOS	48
3.5.1 ELECCIÓN DE MUESTRAS PARA PRUEBA INTERVALOS	48
3.5.2. APLICACIÓN DE PRUEBAS	48
3.6. PRUEBA DE PREFERENCIA Y NIVEL DE AGRADO PARA JUECES CONSUMIDORES .	49
3.6.1. ELECCIÓN DE LAS MUESTRAS	49
3.6.2. PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS	50
3.7. ORDENAMIENTO POR RANGOS PARA CONSUMIDORES	50
3.8. VACIADO Y TRATAMIENTO DE RESULTADOS	51

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	52
4.1. VALORACIÓN DE ATRIBUTOS DEL CHORIZO ROJO	53
4.2.1 COMPARACIÓN DE ATRIBUTOS DEL CHORIZO ROJO ENTRE GRUPOS DE ESTABLECIMIENTOS	70

4.3. VALORACIÓN DE ATRIBUTOS DEL CHORIZO ROJO POR PARTE DEL GRUPO DE JUECES CONSUMIDORES 74

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES..... 79

ANEXOS 88

ANEXO 1: HOJA DE RESPUESTA PARA PRUEBA DE PREFERENCIA POR ORDENAMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE ACEPTABILIDAD. 88

ANEXO 2: HOJA DE RESPUESTA PARA PRUEBA DE INTERVALOS. 89

ANEXO 3: HOJA DE RESPUESTAS PARA PRUEBA DE NIVEL DE AGRADO CON ESCALA HEDÓNICA ESTRUCTURADA PARA JUECES CONSUMIDORES..... 90

ANEXO 4: NÚMEROS ALEATORIOS 91

ANEXO 5: GLOSARIO 92

ANEXO 6: DEFINICIÓN DE ATRIBUTOS EVALUADOS EN CHORIZO ROJO TRADICIONAL DE TOLUCA..... 93

Capítulo 1

Introducción general

1.1. Introducción

El descubrimiento de América por los españoles provocó la difusión planetaria de numerosas especies de animales y vegetales propias de dos mundos que se ignoraban (Boudan, 2008). De este encuentro nació una nueva cocina, original, representando la unión de indios americanos y conquistadores europeos, creando platillos únicos que más tarde pasarían a formar parte de las tradiciones y cultura de la región. Los españoles quisieron traer su alimentación cotidiana, condimentos, panes, dulces, vinos y alcoholes, quesos y charcutería (Boudan, 2008). Desde entonces los beneficios se compartieron para ambos mundos, tanto para los españoles puesto que eran los dueños de las nuevas tierras, como para los nativos por la variedad de productos que conocieron y podían integrar a su vida diaria.

El hombre, aun pudiendo comer de todo, o quizá justo por ese motivo, en realidad no come de todo, sino que elige su propia comida con base en criterios ligados a la nutrición y economía o valores simbólicos de la misma comida, por eso se dice que la comida es cultura (Montanari, 2004) la cual va adquiriéndose al pasar del tiempo hasta tal vez convertirse en tradición.

Por otra parte, los productos tradicionales se caracterizan por el vínculo que tienen con su origen, muestran atributos de calidad relacionados a las regiones donde fueron o son producidos (Salinas, 2013). Tal es el caso de los chorizos, los cuales son embutidos elaborados principalmente con carne de cerdo, aunque también se preparan a partir de otras especies pecuarias pero en menores cantidades, como las carnes de bovino, aves y borregos entre otras, los cuales son sazonados con especias y picantes, que les dan el bouquet y los aromas característicos para el paladar y el olfato (Sandoval, 2011). La mayoría son elaborados con carne de cerdo, animal que, de todos los mamíferos domesticados, es el que posee una capacidad mayor para transformar las plantas en carne de forma rápida y eficaz (Harris, 2002), lo cual hace que su carne sea más accesible y se puedan crear varios productos a partir de esta.

1.2. Antecedentes

Existen diversas variedades de chorizo en el mundo. Cada país tiene diferentes recetas y distintas formas de elaborarlo. En Europa los embutidos naturales fermentados son parte de

una gran tradición, algunos de ellos solo son conocidos a nivel local debido a la distancia que separa el lugar de su producción y las grandes ciudades. Por ejemplo, Comi *et al.* (2005) llevaron a cabo una caracterización fisicoquímica para identificar las propiedades del embutido tradicional *Friuli Venezia Giulia*, el cual es producido sin el empleo adicional de cultivos iniciadores, ya que se fermenta a partir de la flora nativa, por ello posee cualidades únicas.

En España, el chorizo de Pamplona, es una salchicha fermentada y seca cuyo consumo es muy importante (Gimeo *et al.*, 1999), cuenta con las características de composición y elaboración registradas en las legislaciones del estándar de calidad de salchichas curadas y secas, en el cual se encuentran delimitados los porcentajes mínimos y máximos de grasas, carbohidratos y carnes o algunos otros aditivos que debe de contener el producto. Para este producto dichos autores llevaron a cabo su caracterización instrumental de color y textura.

Otro caso de estudio es el del Chorizo Español, el cual es el embutido más famoso en España y del cual se han descrito algunas variedades. Por otra parte, en la provincia de León se produce otro tipo elaborado a base de carne y grasa de cerdo con ajo, sal, orégano y paprika. La preparación de este chorizo es todavía un arte familiar, pues se emplean utensilios rudimentarios (González & Díez, 2002). Al respecto, se realizó un estudio para establecer los efectos de sales nítricas y cultivo iniciador sobre el chorizo, con respecto al crecimiento y desarrollo de microorganismos. Se concluyó que para confirmar la influencia de nitritos y empiezos en las características sensoriales del producto hace falta realizar más estudios (González & Díez, 2002).

Otro ejemplo muy importante de caracterización de embutidos tradicionales es la morcilla de Burgos, al norte de España, un embutido popular elaborado a base de sangre, cebolla, arroz, grasa, sal y especias; Santos *et al.* (2003) llevaron a cabo un estudio fisicoquímico y la caracterización de este producto con la finalidad de conocer mejor sus características.

Por otra parte, América es un exponente importante en la elaboración de productos cárnicos. Diversos estudios se han llevado a cabo para su caracterización sensorial, tal es el caso del realizado por Castro y Dussan-Luberth (2008), quienes llevaron a cabo una evaluación sensorial del chorizo producido en la Unidad Tecnológica de Alimentos de la Universidad de Caldas en Colombia, el cual dio como resultado la obtención de perfiles sensoriales. En Honduras, Umanzor (2012) realizó la caracterización física, microbiológica y

sensorial de un chorizo con frijoles que él mismo desarrolló, su objetivo fue medir la preferencia del consumidor con el producto. Con base en los resultados obtenidos se concluyó que hubo una formulación preferida aunque no hubo diferencia significativa entre las demás formulaciones.

El estudio de los chorizos en México, particularmente aquellos de origen tradicional, es aún incipiente. En 1998, Pérez y colaboradores realizaron la evaluación química y sensorial de un chorizo tipo Pamplona, elaborado a partir de carne de cerdo pelón mexicano y de cerdo mejorado, su objetivo fue comprobar las ventajas de la utilización del cerdo pelón mexicano comparando las características de chorizo elaborado con éste y con cerdo mejorado. En 2013, González *et al.* realizaron la caracterización de las propiedades químicas y fisicoquímicas de chorizos comercializados en la zona centro de México con el fin de determinar las condiciones que pueden afectar la calidad de estos productos tanto industriales como tradicionales.

Para conocer las propiedades que le aportan al chorizo la distinción de ser considerado “de buena calidad” González (2011) realizó un estudio donde determinó las características físicas, químicas y microbiológicas de algunos tipos de chorizos comercializados en Hidalgo. Austria realizó en 2007 la tipificación microbiológica y fisicoquímica del chorizo de la Huasteca con el mero objetivo de documentar sus características y sumarle importancia a este producto típico. Por su parte Zamora (2005) realizó un estudio a chorizos comercializados en Guadalajara y Zapopan para evaluar su participación en la proliferación de *Listeria*, mediante la determinación de la frecuencia de sus especies.

Por otro lado, el chorizo es por excelencia uno de los productos insignes de la cultura alimentaria del Valle de Toluca. En 2010 Fernández realizó un trabajo de investigación enfocado en el chorizo verde del Valle de Toluca para documentar su origen, evolución, variedades, receta, precio, etc. En 2011, Quintero *et al.* llevaron a cabo estudios para establecer algunos parámetros morfológicos y fisicoquímicos del chorizo verde de Toluca, el cual posee características definidas como longitud y calibre, que lo hacen un producto cárnico genuino que debe continuar estudiándose.

Para apoyar la promoción y adecuada manipulación del producto, se han desarrollado diversos estudios como el de Jiménez (2013), quien desarrolló una propuesta de un plan de mejora y control higiénico para una asociación de cuatro productores de chorizo artesanal

del Valle de Toluca, estableciendo un plan de acciones correctivas para cada establecimiento, considerando las necesidades específicas de cada espacio y los recursos de cada productor.

Por su parte Salinas (2013) realizó un estudio de mercado de chorizo del valle de Toluca con la finalidad de mejorar su posicionamiento. Cortez (2013) llevó a cabo el proyecto denominado “La feria del chorizo rojo y verde del valle de Toluca: Estrategia de promoción turística”, el cual fomenta la producción y comercialización del chorizo rojo y el chorizo verde del Valle de Toluca, como productos identitarios del territorio.

En 2014 Mercado realizó el trabajo titulado “El chorizo verde de Toluca: Su consumo, percepción sobre su calidad e importancia identitaria por los habitantes de la ciudad de Toluca” en el cual realizó la caracterización del consumo actual del embutido para conocer su importancia patrimonial.

En 2014 Juárez realizó el trabajo de tesis denominado "Establecimiento de las características organolépticas de los chorizos rojo y verde, como elemento para la obtención de una marca colectiva, caso: asociación de productores de chorizo artesanal del Valle de Toluca" el cual tuvo como objetivo el establecer las características organolépticas, conocer los ingredientes y las variedades artesanales que se producen de los chorizos rojo y verde en el Valle de Toluca, así como definir al embutido, generando las bases de las Reglas de Uso de la Marca Colectiva.

El trabajo más reciente es el de Pérez (2016), cuyo objetivo fue determinar la imagen y percepción de los atributos de calidad que productores, consumidores y responsables de establecimientos de alimentos y bebidas perciben del chorizo rojo elaborado en Toluca, con la finalidad de identificar los aspectos que se deben atender y con ello mejorar la reputación del producto.

1.3. Planteamiento del problema

El chorizo en México es un producto de origen europeo que llegó a nuestro país, primero al Valle de Toluca, en la época de la Colonia hace más de 400 años (Cortez, 2013). Éste es por excelencia uno de los productos insignes de la cultura alimentaria del Valle de Toluca; sin embargo, a pesar de su fama, no existen documentos que respalden sus características físicas y sensoriales, pero sobre todo no se han documentado estudios sobre la percepción

sensorial que el consumidor tiene de éste, que hayan contribuido a la caracterización del mismo y con ello determinar aquellos atributos que hacen de éste un producto único y asociado al Valle de Toluca. Con la finalidad de documentar las características sensoriales con las que cuenta el chorizo rojo del valle de Toluca, y las preferencias por parte de los consumidores se aplicaron pruebas sensoriales para medir las intensidades a las cuales se manifiestan los diferentes atributos de los chorizos provenientes de diferentes comercios, cada uno con su método de elaboración propio, así como la afición del consumidor por éstos.

1.4. Preguntas de investigación

¿Cuáles son los atributos sensoriales que tienen en común los chorizos rojos tradicionales que se comercializan en Toluca?

¿Cuáles son los atributos sensoriales en donde existe una mayor variabilidad?

¿Cuáles son los atributos sensoriales cuya manifestación estará en función de la naturaleza del establecimiento en donde se comercialice el producto?

¿Qué características sensoriales presentan los chorizos que más agradan a los consumidores?

¿Cuál es la naturaleza del establecimiento en el cual se comercializa el chorizo rojo que más agrada al público?

1.5. Justificación

Los productos cárnicos constituyen una parte importante de la dieta diaria del consumidor en México. El chorizo rojo tradicional es un alimento emblemático del valle de Toluca y su producción es una de las principales actividades económicas de la zona. La tipicidad o características diferenciadoras de este alimento han sido reconocidas y valoradas más allá del territorio donde se produce de tal manera que, para muchos, la sola mención de la palabra Toluca es sinónimo de chorizo.

Con el presente estudio se contribuirá, en forma parcial, a la tipificación de dicho producto y con ello se podrá determinar cuáles son aquellas características sensoriales que lo distinguen. Asimismo, será de gran utilidad para conocer cuáles son las características del chorizo que más agrada a un grupo de consumidores.

La presente investigación es de gran relevancia, ya que es la primera en su tipo que se realiza para este alimento tan emblemático.

1.6. Objetivo general

El objetivo del presente trabajo fue determinar algunos atributos sensoriales del chorizo rojo Toluqueño, así como su aceptación y preferencia por parte de un grupo de consumidores.

1.7. Objetivos específicos

- Determinar los atributos que distinguen a cada chorizo seleccionado para su estudio, mediante escalas de intervalos.
- Determinar la aceptabilidad del chorizo rojo tradicional de Toluca proveniente de tiendas especializadas y expendios de mercados seleccionados para su estudio mediante pruebas de preferencia.
- Determinar cuál es el chorizo que presenta una mayor aceptabilidad por parte del grupo de consumidores potenciales mediante una prueba de nivel de agrado
- Determinar qué características tiene el chorizo más aceptado por el grupo de consumidores potenciales.

1.8. Hipótesis

- Debido a que se sabe que los productores de chorizo rojo emplean recetas propias, así como diferentes ingredientes y proporciones para su elaboración, la calidad sensorial del embutido es sumamente variable.
- Si los chorizos presentan un bajo contenido graso, bajo grado de condimentación y ligera acidificación, entonces son del agrado de los consumidores.
- Si los chorizos presentan un bajo contenido graso, bajo grado de condimentación y ligera acidificación, entonces son del agrado de los consumidores.
- Debido a que las carnicerías de mercado cuentan con el respaldo de años de trayectoria, entonces el chorizo proveniente de este tipo de establecimiento tiene mayor aceptabilidad.
- Si los chorizos se adquieren a un precio elevado, entonces son mejor calificados por los consumidores.

Capítulo 2

Marco teórico

2.1. Alimento tradicional

Según la Real Academia Española (2015), tradición es la transmisión de noticias, composiciones literarias, doctrinas, ritos, costumbres, etc., hechas de generación en generación, mientras que tradicional hace referencia de algo que sigue las ideas, normas o costumbres del pasado, por lo tanto un alimento tradicional es todo aquel que se haya encontrado existente por lo menos en un periodo de tiempo igual o mayor a una generación (Comisión of the European Communities, 2005, citado en Trichopoulou *et al.*, 2006).

Un producto tradicional se caracteriza por el vínculo que tiene con su origen, y muestra atributos de calidad relacionado a las regiones donde fue o es producido. Los productos con identidad territorial, tienen la oportunidad de atender una demanda creciente de consumo de productos diferenciados (Salinas, 2013).

Los alimentos tradicionales reflejan la herencia cultural y han dejado huella en los patrones de dieta contemporáneos, son elementos clave para los patrones alimenticios en cualquier país (Trichopoulou *et al.*, 2007).

Se puede decir que un alimento tradicional es aquel cuya elaboración e ingredientes se han ido transmitiendo a través de varias generaciones, puede ser en un pueblo o exclusivo de una familia o grupo. Los alimentos tradicionales son generalmente considerados como alimentos saludables (Trichopoulou *et al.*, 2006). El estudio de este tipo de alimentos sirve para que los elementos de nuestra herencia cultural puedan sobrevivir y trascender.

Los alimentos tradicionales adoptan esta denominación debido a varios factores, como los que están elaborados por materiales y utensilios tradicionales; estos son utensilios que tienen su origen en lugares geográficamente identificados y que actualmente se siguen utilizando en la producción del alimento. Otro aspecto relevante es la formulación tradicional en términos de ingredientes, la cual debe haber sido transmitida de generación en generación y es única o está diferenciada de la fórmula definida por la legislación en la que está registrado.

La producción tradicional o proceso tradicional de elaboración ha sido transmitido de generación en generación por vía oral o por cualquier otro medio y sigue siendo utilizado en la elaboración del producto. Los alimentos tradicionales son una expresión de cultura,

historia y estilo de vida (Cayot, 2006). Actualmente existe una notable necesidad por el registro y la estandarización de los alimentos tradicionales (Trichopoulou *et al.*, 2007).

Por otro lado, muchos productores comercializan sus productos en pequeños negocios que ellos mismos han iniciado, los chefs utilizan productos regionales (Bessièrè, 1998), así mismo pequeños productores sobreviven utilizando formas tradicionales de producción con el fin de mantener vivas las tradiciones para ofrecer productos diferenciados, incrementar el turismo y como estrategia de creación de empleos (Domínguez-López *et al.*, 2011).

Los productos alimenticios artesanales han sido ampliamente estudiados por sus características y potencialidades. Consumir alimentos tradicionales incorpora al consumidor características nutritivas, psico-sensoriales y simbólicas que, además, promueven un acercamiento a la región de procedencia en contraste con el mundo industrializado (Domínguez-López *et al.*, 2011).

2.2. Productos cárnicos y su clasificación

La carne es el producto pecuario de mayor valor en México. Posee proteínas y aminoácidos, minerales, grasas y ácidos grasos, vitaminas y otros componentes bio-activos, así como pequeñas cantidades de carbohidratos (FAO, 2014).

Un producto cárnico engloba carne de mamíferos, aves de corral o de caza, destinada al consumo humano (OMS, 1994. Citado en Venegas & Valladares, 1999). En algunas regiones existen cientos de productos cárnicos distintos, con nombres y sabores diferentes (FAO, 2016).

Existen varios criterios para su clasificación. La clasificación de la FAO (2016) es la siguiente.

2.2.1. Productos cárnicos procesados-curados:

Son elaborados con carne cruda y tejido adiposo, a los cuales se les añaden especias, sal común y, a veces, aglutinantes. En los productos de bajo costo se añaden diluyentes o relleno para aumentar el volumen. Los productos se comercializan como productos cárnicos crudos, si bien para resultar apetitosos han de someterse a fritura o cocción antes de su consumo. Si las mezclas de carne fresca se embuten en tripas, el producto se conoce como

salchicha. Algunos productos crudos típicos son: merguez, longaniza, bratwurst, hamburguesa o suflaki.

2.2.2. Productos cárnicos curados:

En estos productos se usan las partes del músculo. Pueden subdividirse en carnes curadas crudas y carnes curadas cocidas. El proceso de curado es similar para ambos tipos. La carne se trata aplicando pequeñas cantidades de sal bien por vía seca, bien inyectando la carne y/o sumergiéndola en una solución salina. Las carnes curadas crudas son productos sometidos a curación, secado, fermentación y maduración sin tratamiento térmico posterior. Generalmente se consumen crudos. Productos típicos de este grupo son el jamón serrano o el jamón de Parma. Las carnes curadas cocidas se someten siempre a tratamiento térmico después de un breve proceso de curación a fin de obtener la palatabilidad deseada. Productos típicos de este grupo es el jamón de York o el jamón tipo Virginia.

2.2.3. Productos cárnicos crudos-cocidos:

En este grupo de productos, la carne del músculo, la grasa y otros ingredientes no cárnicos se elaboran primero mediante triturado, picado y mezclado. Se obtiene así una masa viscosa, que se distribuye en salchichas o en forma de barras y se somete después a tratamiento térmico, lo que da como resultado la coagulación de las proteínas, una textura firme y elástica, palatabilidad y un cierto grado de estabilidad bacteriana. Las salchichas suelen someterse a un proceso de cocción o a un baño de vapor y, cuando están embutidas en tripas permeables, también a un proceso de ahumado en caliente. Las barras generalmente se hornean. Productos típicos de este grupo son la mortadela, los perritos calientes, las salchichas de Frankfurt, las salchichas Viena y las albóndigas o pasteles de carne.

2.2.4. Productos cárnicos precocinados-cocinados:

Estos productos pueden contener mezclas de recortes de músculo de calidad inferior, tejidos adiposos, carne de la cabeza y piel del animal, hígado y otras partes comestibles. En general, el proceso de fabricación comprende dos fases de tratamiento térmico: la primera consiste en el precocinado de los materiales cárnicos crudos y la segunda en la cocción de la mezcla resultante final. Los productos cárnicos precocinados-cocinados son los que

hacen uso de la mayor variedad de carnes, subproductos animales e ingredientes no cárnicos. Productos típicos de este grupo son los patés de hígado, las morcillas y carne tipo “corned beef”.

2.2.5. Embutidos crudos-fermentados:

Los embutidos crudos-fermentados consisten en una masa de carnes magras y tejidos adiposos mezclada con sal de curado, azúcar, especias y otros ingredientes no cárnicos, que suele embutirse en tripas. Su sabor, textura y color característicos se deben a la fermentación unida a la reducción de la humedad. Los productos finales no se someten a tratamiento térmico y se distribuyen y consumen crudos. Productos típicos de este grupo son el chorizo y las salchichas tipo salami.

2.2.6. Productos cárnicos-secos:

Estos productos son el resultado de la simple deshidratación de carne magra. Su elaboración se basa en la experiencia de que la carne no se deteriora fácilmente. El valor nutricional del contenido en proteínas permanece inalterado. Productos típicos de este grupo son las tiras de carne como el jerky o el “biltong”, el charqui o la pastirma.

2.3. El cerdo en América

Con su llegada a América, los conquistadores españoles trajeron consigo todo tipo de animales domésticos. El cerdo llegó desde las Islas Canarias a Puerto Rico, Jamaica, Cuba y Santo Domingo (Velasco, 2006). La especie porcina, más que cualquier otro animal doméstico introducido por los europeos, tuvo un crecimiento acelerado, encontrando buenas condiciones para su subsistencia. Los ejemplares llegados de las Islas Canarias o de España se reprodujeron sin obstáculos, pero se fueron modificando en mayor o menor medida, de acuerdo con las características del clima y el suelo donde se desarrollaron, mediante la selección empírica dirigida y prácticas culturales ejercidas por las sociedades que los criaron, dando origen a los cerdos “Criollos” (Susana, 2009), término que deriva de la palabra crío o criar con que los conquistadores se referían a sus hijos nacidos de mujeres indígenas, aunque más tarde la palabra se fue aplicando a los hijos de los colonos (Morner, 1967).

En Nueva España el negocio de la cría porcina parecía tan bueno que la mayor parte de los encomenderos invirtieron importantes recursos en éste, teniendo como único inconveniente la inestabilidad imperante durante toda la década de 1520 con la percepción del tributo (Del Rio, 1996). El cerdo criollo, descendiente del cerdo Ibérico, representa uno de los grupos raciales más extendidos en América Latina, siendo en muchos países de esta región la raza con un mayor número de cabezas (Santana, 1997).

En 2014 la carne de cerdo fue el producto cárnico más consumido en el mundo, además, es una de las carnes más aprovechadas pues se utiliza casi todo el cuerpo del animal (SAGARPA, 2014).

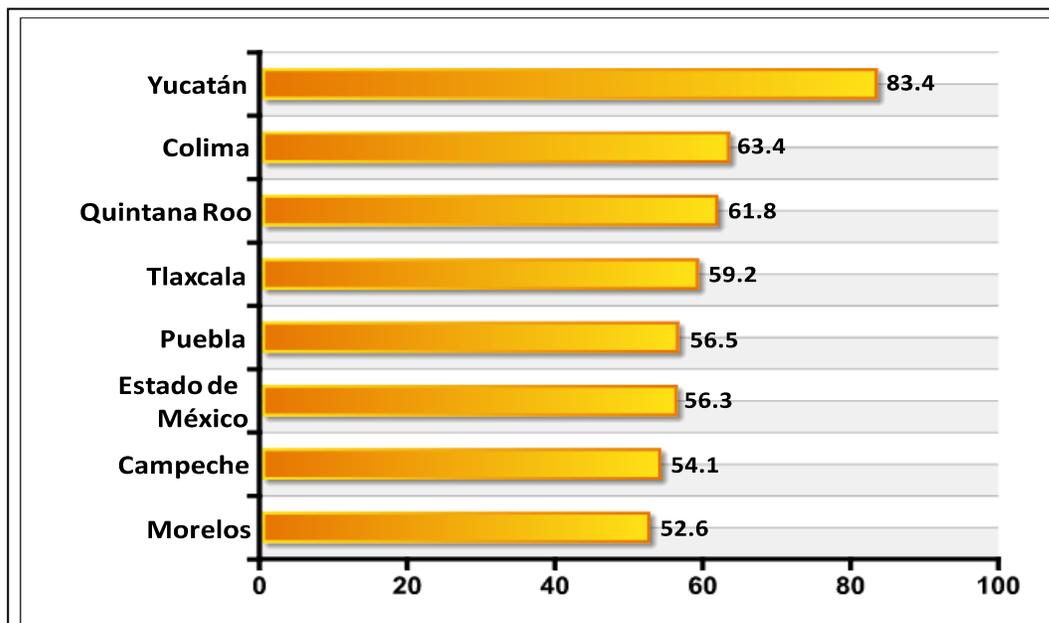
2.4. El cerdo en México

Debido a que los cerdos son animales de fácil manejo que pueden alimentarse con una gran variedad de productos, incluyendo desperdicios domésticos; pueden ser una excelente fuente de ingresos para las familias rurales, además, su carne se puede transformar para aumentar su valor (SAGARPA, 2014).

Actualmente, en México la carne de cerdo ocupa el segundo lugar en consumo después de la carne de bovino. Yucatán es el principal productor de carne de porcino, seguido de Colima y Quintana Roo (ver gráfica 1). Durante 2014, el número de cabezas sacrificadas en México fue de 6.6 millones, generando una producción de carne en canal de 823,418 toneladas, la cual se distribuyó de la siguiente manera: 61.9% de carne bovina, 37.6% porcina, 0.3% ovina y el restante 0.2% de caprina (INEGI, 2015) (ver cuadro 1). En 2016 y como resultado de los estímulos otorgados por SAGARPA, la producción nacional de carne de cerdo alcanzó 1 millón 300 mil toneladas (El Financiero, 2015).

La carne de cerdo puede resultar beneficiosa para la población, es magra pues la grasa se remueve antes de ser consumida, el contenido graso suele ser más bajo que un bistec de res o un muslo de pollo y es baja en grasas saturadas, alta en ácidos grasos benéficos para la salud omega 3 y 6, y contiene 45% de ácido graso oleico (CENID, 2011). Es rica en vitaminas B12, B6 y Riboflavina; es una fuente importante de hierro, magnesio, fósforo, potasio y zinc; tiene bajo contenido de sodio, alto en potasio, y es fuente de proteína de alta calidad biológica. No provoca cisticercosis, ésta se adquiere solamente al consumir heces fecales humanas.

Gráfica 1: Participación de la producción de carne bovina y porcina en el total de carne en canal de la entidad por principales estados durante 2014 (participación porcentual)



Fuente: INEGI (2015).

En 2014, la producción de carne en canal porcina resultó de 309 mil 680 toneladas, de las cuales Jalisco contribuyó con 15.8%, el Estado de México 12.6%, Guanajuato 8.6%, Michoacán de Ocampo 7.7%, Puebla 7.2%, Yucatán 6.5%, Veracruz 5.8%, Querétaro 5.1%, Guerrero 3.7%, Hidalgo 3.6% y Morelos 2.8%. Este grupo de entidades aportó de forma agregada el 79.4% de la producción nacional de esta carne (INEGI, 2015) (ver gráfica 2).

Cuadro 1: Producción de carne en canal en 2014 (estructura y variación porcentual)

Carne en canal	Toneladas		Estructura porcentual anual	Variación porcentual anual
	2013	2014	2014	2013-2014
Total	915,073	823,418	100.0	(-)10.0
Ganado Bovino	581,198	509,958	61.9	(-)12.3
Ganado Porcino	329,581	309,680	37.6	(-)6.0
Ganado Ovino	2,985	2,661	0.3	(-)10.9
Ganado Caprino	1,309	1,119	0.2	(-)14.5

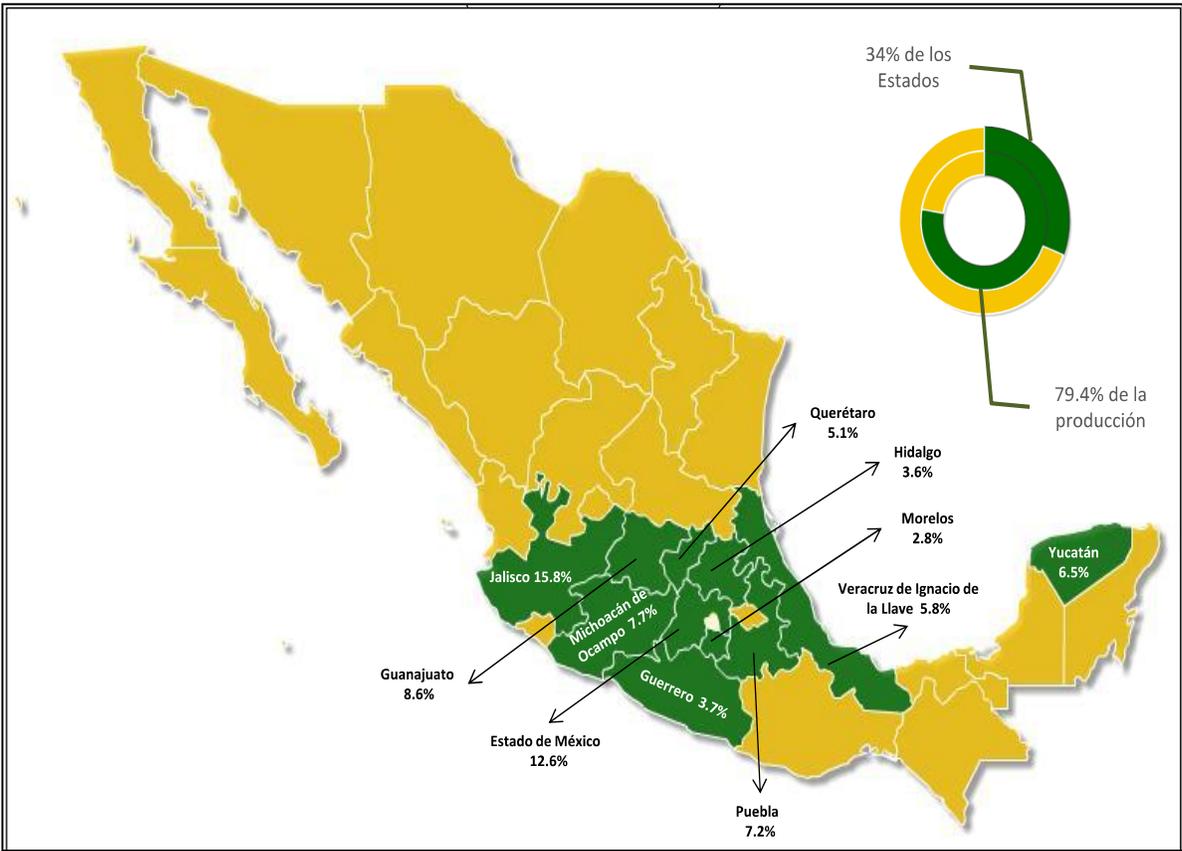
Fuente: INEGI (2015).

México también exporta carne de cerdo, el principal socio comercial de México en este rubro es Japón, país que tiene un gusto especial por la carne de cerdo mexicana, además de que se exporta a Corea del Sur y se realizan los protocolos para la entrada a China (SAGARPA, 2014).

El bajo consumo de carne de cerdo en México se debe principalmente a las falsas creencias que se han arraigado desde el pasado, según las cuales el cerdo es “malo”. La carne de cerdo no es un alimento malo, al contrario es un alimento proteico y vitamínico que debe formar parte de una vida variada, balanceada y saludable (CENID, 2011).

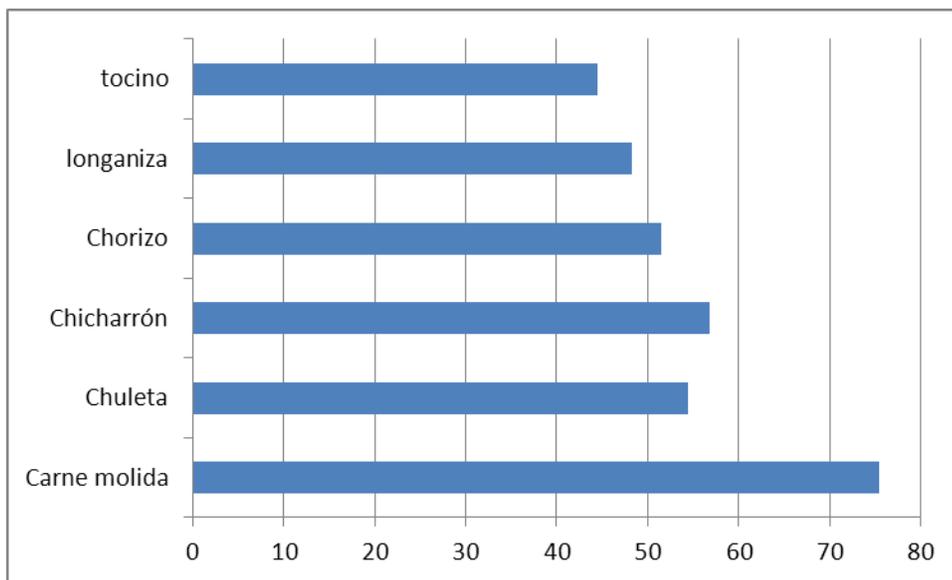
Del cerdo, las carnicerías ofrecen subproductos como chicharrón, chuleta, chorizo y tocino (Ver gráfica 3), elaborados principalmente dentro de los mismos establecimientos (Ver gráfica 4).

Gráfica 2: Producción de carne en canal de ganado porcino por entidad federativa, 2014 (estructura porcentual)



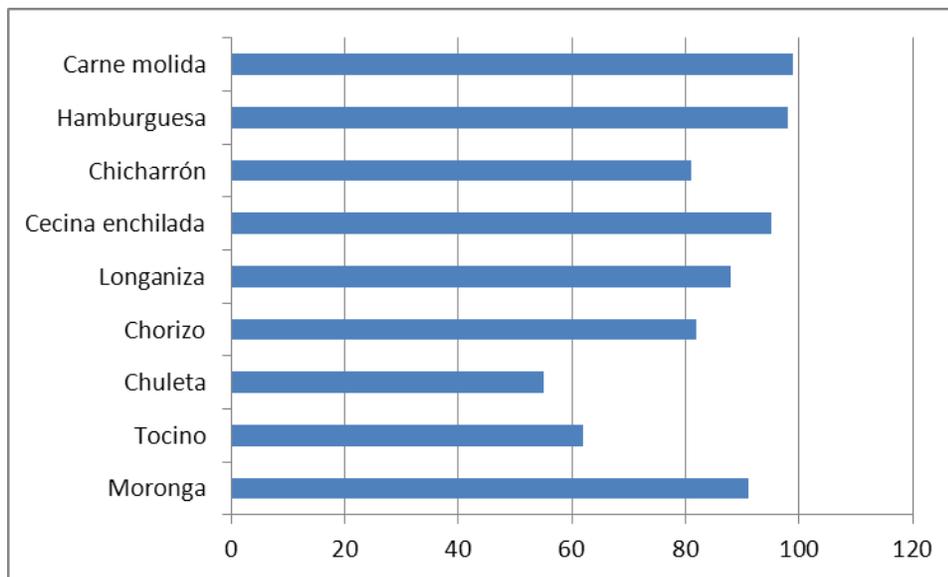
Fuente: INEGI (2015)

Gráfica 3: Porcentaje de carnicerías que vende productos derivados del cerdo en México



Fuente: CENID (2011).

Gráfica 4: Porcentaje de carnicerías que elabora los productos derivados del cerdo en México



Fuente: CENID (2011).

2.5. Embutidos

Los embutidos son productos elaborados a partir de carne picada, salazonada o curada y especiada, junto con grasa de los animales de carnicería; se fabrican con el objeto de ganar consistencia, conservar la forma y ser sometidos a posteriores tratamientos, están contenidos en tripas naturales o artificiales. Además de las carnes de vacuno mayor y menor, cerdo, cordero y cabra, así como de grasa, en la fabricación de las distintas clases de embutidos se pueden incluir también despojos, vísceras, sangre y otros aditivos, dependiendo de la región y las normatividades (Weinlimg, H., 1973, citado en González & Jaramillo, 2008).

La principal característica de los embutidos es precisamente las materias primas que se embuten, es decir, las masas elaboradas con distintos tipos de carne y especias, las cuales se introducen en tripas naturales o artificiales para después someterse a diferentes tratamientos como cocción, fermentación o ahumado.

Entre los embutidos más populares en América Latina está el chorizo, generalmente de carne de cerdo, que tiene sus orígenes en la Península Ibérica. Hoy en día existen muchas variaciones de este producto. En algunos casos es fresco y granuloso, mientras que en otros es seco y ahumado (Rocha McGuire, 2010 citado en González, 2011). Los embutidos frescos son productos cárnicos que aunque se consuman cocinados, son comercializados sin ningún tratamiento térmico previo, es decir, son embutidos crudos. La cocción del producto para su consumo, generalmente frito, a la parrilla o asado, se realiza por el consumidor final (González, 2011).

Por otro lado, se puede decir que el chorizo rojo tradicional de Toluca pertenece a esta clasificación, aunque en algunas ocasiones puede pasar a pertenecer a la de embutidos frescos madurados debido al tiempo que pasa reposando antes de la adquisición por parte del consumidor, durante el oreo, e incluso en el ámbito doméstico, donde los chorizos se van secando a temperatura ambiente, obteniéndose un producto cada vez con menor humedad y con mayor intensidad de sabor (Guerrero *et al.*, 2002, citados en González, 2011).

Cuadro 2: Tipo de embutidos y sus características.

Tipo de embutido	Características
Frescos	Elaborados a partir de carnes frescas picadas, no curadas, condimentadas y generalmente embutidas en tripas. Suelen cocinarse antes de su consumo
Frescos madurados	Carne fresca molida, con especias aromatizantes y de coloración, fermentadas. Se fríen antes de consumirlas
Secos y semisecos	Carnes curadas, fermentadas y desecadas al aire, pueden ahumarse antes de desecarse. Se sirven frías.
Cocidos	Carnes curadas, picadas, condimentadas, embutidas en tripas, cocidas y a veces ahumadas. Generalmente se sirven frías.
Cocidos y ahumados	Carnes curadas o no, picadas, condimentadas, embutidas en tripas, ahumadas y completamente cocidas. No requieren tratamiento culinario posterior, pero pueden calentarse antes de ser servidas.
Ahumados no cocidos	Se trata de carnes frescas, curadas, o no, embutidas, ahumadas pero no cocidas. Han de cocinarse completamente antes de ser servidas
Especialidades a base de carnes cocidas	Productos cárnicos especialmente preparados a partir de carnes curadas o no, cocidas pero raramente ahumadas, a menudo presentadas en ronchas pre envasadas. Generalmente se toman fríos.

Fuente: Price y Schweigert (1994).

2.6. Chorizo de Toluca

Se llama chorizo al pedazo de tripa de cerdo relleno con carne picada y con especias el cual se cura para alargar su tiempo de vida (Jurado, 2008).

Aunque el chorizo no es de origen mexicano, las técnicas para su elaboración las trajeron los españoles durante la Conquista (León, 2002, citada en Quintero, 2011). Posteriormente, el ingenio, la creatividad y biodiversidad locales dieron origen a una gran variedad de chorizos en toda la República (ver cuadro 3), entre los que destacó el toluqueño (Sánchez, 1976, citado en Quintero, 2011). Actualmente la fama de Toluca como ciudad choricera persiste y aún se comercializan los chorizos rojo y verde. Ambos embutidos son considerados como elementos emblemáticos de la gastronomía del Valle de Toluca cuya producción y comercialización son fuentes importantes de ingresos para muchas familias quienes los producen en pequeña escala (Fernández, 2010) y con ingredientes variados (ver cuadro 4).

El chorizo rojo y verde de Toluca está dirigido al consumidor con nivel socioeconómico medio y su consumo es principalmente local, es decir en la región del Valle de Toluca (Salinas, 2013). De acuerdo Fernández (2013), en el Valle de Toluca existen 90 productores de chorizo, destacando el municipio de Toluca un total de 20.

Los chorizos rojo y verde son resultado de una tradición en el saber-hacer heredado por generaciones, estos dos tipos de chorizos son originarios de la región y se han caracterizado por la utilización de ingredientes especiales y desde hace algunas décadas por el uso de instrumentos modernos en su elaboración, aunque algunos productores siguen manteniendo el proceso de producción manual (Cortez, 2013).

Cuadro 3: Principales chorizos elaborados en la República Mexicana

Estado	Chorizo
Aguascalientes	Chorizo Campesino
Baja California	Chorizo de Abulón
Chiapas	Chorizo
Coahuila	Chorizo de Múzquiz
Chihuahua	Chorizo de Conchos
Guanajuato	Chorizo Casero Norteño
Guerrero	Chorizo de Chilpancingo
Michoacán	Chorizo de Huetamo
Oaxaca	Chorizo de Oaxaca
San Luis Potosí	Chorizo Huasteco
Sonora	Chorizo estilo Sinaloa
Tamaulipas	Chorizo con masa
Veracruz	Chorizo Huayacocotlense

Fuente: Salinas (2013), con base en Fernández (2010).

El chorizo puede ser delgado, grueso, crudo o ahumado; a diferencia del chorizo europeo, la textura del chorizo de Toluca es blanda o suave y se consume casi de inmediato ya que no se guarda por periodos prolongados, ni se deja madurar (Muñoz, 2000, citado en Cortez, 2013).

Aunque el procedimiento de elaboración de chorizo rojo es similar en cada lugar del país, los productores del Valle de Toluca conservan la tradición de elaborarlo con frutas y hierbas secas, chile y pimentón que dan color, sabor y olor propios (Sánchez, 2010).

Otro de los productos que se originaron en el Valle de Toluca es el chorizo verde, el cual, según Fernández (2010), surgió como una innovación al chorizo rojo, debido a la crisis alimenticia de los años 1970, de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura (FAO, 2014).

Actualmente el chorizo verde en el Valle de Toluca se elabora a partir de materias primas diversas entre las que destacan: carne de cerdo y res, grasa e incluso soya; especias tales como pimienta negra, clavo, canela, etcétera; frutos secos tales como almendra, cacahuate, entre otras; así como ingredientes encargados de proporcionar la pigmentación verde tales como el chile cuaresmeño, cilantro, tomate verde, lechuga, espinaca, entre otros. Todos los ingredientes se muelen e introducen con la ayuda de un embudo en los intestinos o tripas, de aquí se deriva la palabra embutido (Cortez, 2013). Si bien es cierto que los ingredientes empleados no son en su totalidad de la región, su proceso de elaboración, utensilios, así como las características del producto final si lo son (Fernández, 2010).

Cuadro 4: Variedades de chorizo rojo y verde y sus principales ingredientes

Chorizo rojo			Chorizo verde		
Comercial	Almadrado	Especial	Comercial	Almadrado	Especial
Carne de cerdo					
Chiles secos	Chiles secos	Chiles secos	Chiles frescos	Chiles frescos	Chiles frescos
Puya	Puya	Puya	Serrano	Serrano	Serrano
Guajillo	Guajillo	Guajillo	Jalapeño	Jalapeño	Jalapeño
Árbol	Árbol	Árbol	Pasas	Almendra	Almendra
Pimienta	Almendra	Almendra	Piñón	Pimienta	Nuez
Coriandro	Pimienta	Nuez	Pimienta	Coriandro	Pimienta
Sal	Coriandro	Pasas	Coriandro	Sal	Coriandro
Vinagre	Sal	Piñón	Sal	Vinagre	Sal
	Vinagre	Pimienta	Vinagre		Vinagre
		Coriandro			
		Sal			
		Vinagre			

Fuente: Salinas (2013), con base en Fernández (2010).

2.7. Comercialización del chorizo rojo tradicional

González (2011) señala que en el país existen principalmente cuatro tipos de productores de chorizo:

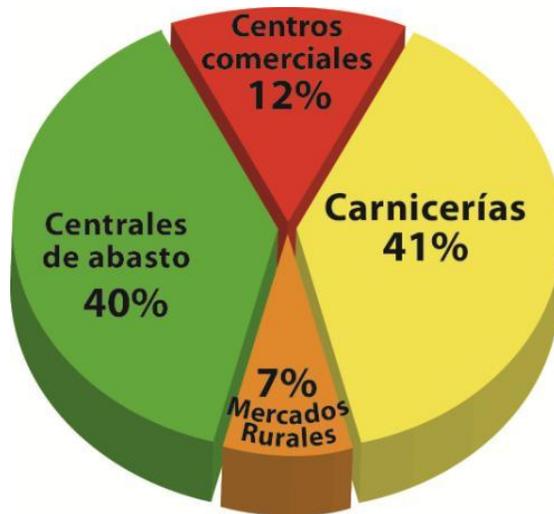
- 1) Productores del medio rural
- 2) Productores que elaboran y comercializan chorizos en sus propias carnicerías
- 3) Grandes empresas que elaboran el producto con una marca registrada y lo comercializan en supermercados y tiendas de abarrotes o comestibles.
- 4) Empresas que elaboran chorizos de bajo costo y que lo distribuyen en centrales de abasto mayoristas.

El fenómeno de utilizar ingredientes no cárnicos para bajar el coste de elaboración de embutidos frescos se está extendido mundialmente (Feiner, 2006 citado en González, 2011), esto afecta a los consumidores y al mismo tiempo da una mala reputación al producto mismo ya que si las proporciones no son las indicadas y no se logra obtener un balance entonces el sabor y en general la calidad se ven afectadas considerablemente.

Regularmente el chorizo se comercializa sin refrigeración. Durante el tiempo que dura la comercialización el chorizo se expone a la venta colgado a temperatura ambiente y cuando el negocio está cerrado es mantenido en sitios ventilados y a temperaturas normalmente no mayores de 15°C (González, 2011).

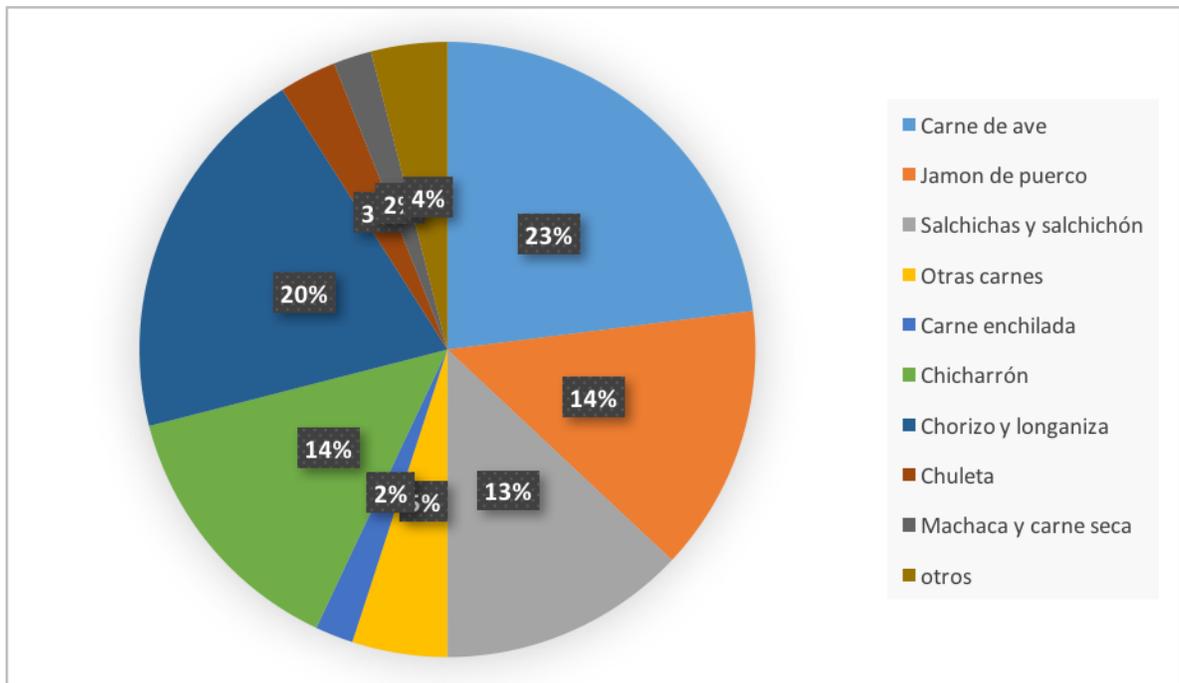
En 2009 los principales puntos de venta de chorizo en México fueron las carnicerías, donde generalmente se elabora el producto para su venta, las centrales de abasto mayoristas y en menor proporción las grandes tiendas como los supermercados a los cuales les venden productores de chorizo externos para su comercialización a pequeña escala y los mercados rurales cuyos vendedores son los mismos que elaboran el producto (ver gráfica 5). Comparado con 2014, cuándo los principales puntos de adquisición fueron las tiendas de abarrotes, cuyo producto es adquirido con proveedores externos; súper-mercados, quienes adquieren el producto con proveedores mayoristas y carnicerías o loncherías, quienes se surten directamente en las carnicerías de su conveniencia o en mercados o plazas (Ver gráfica 6).

Gráfica 5: Distribución porcentual de los principales puntos de compra de chorizo



Fuente: Consejo Mexicano de la Carne (CMC, 2015).

Gráfica 6: Participación del gasto en carne procesada por tipo de producto



Fuente: Consejo Mexicano de la Carne (CMC, 2015).

2.8. Análisis sensorial

El análisis sensorial es una ciencia multidisciplinaria en la que se utilizan panelistas humanos que utilizan los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído para medir las características sensoriales y la aceptabilidad de los productos alimenticios, y de muchos otros materiales (Watts *et al.*, 1989), estas pruebas sensoriales se han ido aplicando desde que el hombre existe, evaluando lo bueno y lo malo de los productos o alimentos (Mariezcurrana *et al.*, 2015).

Las respuestas sensoriales humanas son variables por naturaleza. El análisis sensorial descriptivo es una herramienta que reduce esta variabilidad mediante metodologías aplicadas a grupos de personas, jueces, sin embargo los jueces están sujetos a variaciones en las respuestas debido a un gran número de factores, que al ser conocidos pueden evitarse o minimizarse (Bustillos, 2011).

La utilidad del análisis sensorial es amplia, se utiliza para el control de calidad, para el desarrollo, la formulación y optimización de productos, también al posicionar un producto en el mercado (Rodríguez *et al.*, 2013).

Cuando una persona realiza una evaluación sensorial es importante que haya recibido previamente un entrenamiento o preparación que le permita evaluar las diferentes características que se encuentra en el alimento, así como valorar la intensidad con la que aparecen determinados atributos, y la correcta utilización de las escalas de medición y forma de responder en la hoja de respuestas, de lo contrario, únicamente emitirá juicios globales que aportan poca información (Rodríguez *et al.*, 2013). La percepción siempre está dirigida a informar un cambio en el medio ambiente al estimular con un producto, en este caso un alimento. Y lo que puede hacer el ser humano es detectar, discriminar o cuantificar ese cambio.

Para llegar a resultados válidos se requiere de mucho tiempo y material. De ahí la importancia de contar con un panel bien entrenado que entregue resultados confiables y reproducibles (Bustillos, 2011).

El proceso es extenso y depende de los objetivos que nos hemos propuesto lograr. Comienza con el uso de los sentidos, los cuales reaccionan a un estímulo asociado con un alimento. El estímulo actúa sobre receptores sensoriales que se encuentran localizados en

los sentidos. Son estructuras celulares capaces de responder a señales específicas del entorno (ver cuadro 5).

Existen numerosos alimentos que aun no gozando de metodologías de análisis sensorial tan desarrolladas como las del vino, están siendo evaluados por paneles de cata (Guerrero *et al.*, 2002).

Cuadro 5: Tipos de receptores localizados en los órganos

Órgano	Tipo de receptor
Ojo	Foto-receptores
Lengua y nariz	Quimio-receptores
Piel y lengua	Termo-receptores
Piel y oído	Mecano-receptores

Fuente: Mariezcurrena *et al.* (2007).

2.9. Tipos de pruebas sensoriales

Existen dos tipos, las afectivas y analíticas. En el cuadro 6 se presentan de manera resumida cada una de estas y posteriormente se describen más ampliamente en el texto.

Cuadro 6: Pruebas sensoriales y sus características

Clase	Pregunta de interés	Tipo de prueba	Características del panel
Discriminativo	De alguna manera ¿se describen diferente los productos?	Analítico	Orientados al tipo de examen, a veces entrenados
Descriptivo	¿Cómo difieren los productos en algunas de sus características?	Analítico	Entrenados o panel de expertos
Hedónico	¿Qué tanto gustan los productos? O ¿Qué tanto se prefieren?	Afectivo	Sin entrenar o consumidores

Fuente: Lawless & Heymann (2013).

2.9.1. Pruebas analíticas

❖ Descriptivas

Responde a las preguntas ¿Cuál es la diferencia? ¿Cómo es la diferencia?

Su objetivo es cuantificar las intensidades percibidas de las características sensoriales de un producto. Se conoce como análisis descriptivo. Este tipo de análisis ha comprobado ser el tipo de análisis más completo, comprensible e informativo, se puede aplicar a una amplia gama de productos y moldear a toda clase de cambios y cuestionamientos, no se necesita una gran cantidad de jueces debido a su alto nivel de desempeño.

Pueden ser:

- QDA (Qualitative Descriptive analysis)
- Perfil de sabor
- Perfil de libre elección
- Intervalos

- Híbridos

❖ **Discriminativas o de diferencia**

Responden a la pregunta ¿Existe diferencia?

Son:

- Triangular
- Dúo-trío
- Ordenamiento

La prueba de ordenamiento se utiliza para estimar la dirección de una diferencia específica entre distintas muestras (British Standards Institution, 1989, citado en Rodríguez *et. al*, 2013). El orden de las muestras representa una escala ordinal. A los jueces se les presenta tres o más muestras codificadas, y se les pide que las ordenen, ya sea en forma ascendente o descendente de acuerdo a un determinado atributo. El número mínimo de jueces se determina en función de los niveles de riesgo estadístico asumido, cumpliendo con la norma ISO 11035 (Organización Internacional para la Estandarización), es decir, aproximadamente entre 12 y 15 jueces.

2.9.3. Pruebas afectivas

Es una prueba orientada al consumidor, utilizada para comprobar si hay diferencias entre productos, y la consulta al panel es ¿cuánto difiere la muestra de un control o producto típico?, no se miden sus propiedades o atributos. El objetivo de esta prueba es emitir un juicio global.

Las pruebas afectivas, a su vez se dividen en cualitativas, opiniones de tendencia subjetiva y cuantitativa, en esta última se miden tres aspectos fundamentales: nivel de agrado, aceptabilidad y la preferencia. En ellas intervienen componentes derivados de la propia fisiología individual, sensaciones que experimenta el individuo al contacto con el alimento, condicionamientos culturales y disponibilidad, así como factores económicos.

Pueden ser:

- Nivel de agrado, hedónicas.
- Aceptación

- Preferencia

❖ **Pruebas de aceptación**

Las pruebas de nivel de agrado estiman la intensidad de agrado o desagrado por un producto. El que un alimento le guste a alguien no indica que todas las personas quieran adquirirlo o comprarlo. Anzaldúa en 2005, define la aceptación como el deseo de una persona por adquirir un producto, y no solo depende de la impresión que cause el alimento al ser probado, si no que intervienen los aspectos culturales, de hábitos, nivel socioeconómico, sociales, etc. (O'Mahony, 1986).

❖ **Pruebas de preferencia**

La preferencia es la expresión que señala la elección de un producto entre varios. Esta elección se mide directamente por comparación entre dos o más productos, registrando cuál de ellos es más preferido (Lawless y Heymann, 2013). Las pruebas de Preferencia por Pares, de Ordenamiento y de Categorías, se utilizan frecuentemente para determinar las preferencias (Watts *et al.*, 1989).

2.10. Pruebas sensoriales en productos cárnicos

La carne constituye actualmente un componente importante, aunque debido a condiciones económicas, no indispensable en las dietas consumidas en nuestra sociedad (INAES, 1998).

Por primera vez en la historia, aflora un nuevo consumidor que demanda conocer los alimentos, de donde vienen y cómo se producen. Este consumidor activo, más crítico e individualista, demanda más información y se preocupa por el medio ambiente y la salud (INAES, 1998), es por ello que se deben tomar medidas para satisfacer sus demandas. La industria cárnica ha de mejorar su propia imagen y la de sus productos y desde otra perspectiva, ofrecer al consumidor productos de rápida preparación a precios accesibles.

La industria cárnica cuenta con herramientas que le permiten predecir, caracterizar y controlar la calidad organoléptica de los productos cárnicos (Alfaro *et al.*, 2013). Entre estas herramientas están los análisis químicos, sensoriales y fisicoquímicos, aunque a veces existen características sensoriales, como el flavor, que es difícil de interpretar con metodologías instrumentales; y otras, como el color, que es difícil de interpretar con un análisis sensorial, de ahí que se requiere realizar ambas determinaciones (Sañudo & Muela 2010). Es necesaria una comprensión clara de los atributos sensoriales específicos que

permitan establecer la calidad de la carne y productos cárnicos que puedan satisfacer la preferencia del consumidor, incrementando así su comercialización y consumo (Braña *et al.*, 2013). La búsqueda de la calidad en los productos cárnicos es el objetivo prioritario y debe dirigirse, en primer término, a la materia prima (INAES, 1998).

La calidad sensorial y la aceptabilidad por el consumidor pueden ser evaluadas controlando sensorialmente la calidad de la materia prima, las condiciones de producción y de almacenamiento o a través de la estrategia de mercado (González *et al.*, 2008).

2.11. Atributos sensoriales que se evalúan en chorizos

Las diferencias entre las especies de abasto con las que se elabora el chorizo resultan en variaciones en las propiedades tecno-funcionales que impactan en el proceso y aceptación del producto (Cobos *et al.*, 2014). El chorizo es un embutido con atributos sensoriales bien marcados, dados por el ajo, pimentón, picante, etc. Existe una gran variedad de chorizos, por lo que resulta difícil generalizar sobre sus atributos sensoriales (Sancho *et al.*, 2002). Los atributos pueden ser de sabor, flavor, textura, olfativos y de color.

El aspecto de la muestra se evalúa generalmente sobre la pieza completa, también se evalúa el interior, para esto se abre a lo largo y a continuación se examinan con detenimiento todos sus componentes y estructura, todas las evaluaciones internas deben evaluarse inmediatamente después de haber hecho el corte (Sancho *et al.*, 2002).

La medición de la textura es muy variable puesto que no todos los chorizos cuentan con las mismas características, inclusive a veces dentro del mismo producto podemos encontrar variantes dependiendo de la ubicación de la porción que se está midiendo. Generalmente la textura en chorizos madurados, se evalúa sobre rebanadas de 2mm de espesor (Sancho *et al.*, 2002).

Algunos de los atributos más utilizados para la creación del perfil descriptivo son: dulzor, acidez, intensidad del curado, astringencia y picante; sin embargo en el caso de estudio presente no se puede emplear la misma metodología empleado en el estudio de un chorizo madurado puesto que se trata de un embutido ligeramente acidificado, en este caso la mejor opción es la generación de un vocabulario específico al producto de acuerdo a lo observado durante su consumo y exhibición.

Una de las características de textura que presentan los embutidos crudos de gran importancia comercial, incluso antes ser deglutidos, es la consistencia de la masa, así como la cohesión o ligado de sus trozos entre sí (González, 2011).

2.12. Calidad sensorial

La calidad sensorial es responsable de las decisiones que se toman para aceptar o rechazar un alimento (Granados, 2012). Para ello se tienen como referencias las características organolépticas del producto. La calidad organoléptica se define por la interacción de los sentidos del tacto, vista, oído, olfato y gusto; para la detección de los atributos sensoriales como textura, color, jugosidad, dureza, sabor y aroma de los alimentos (Gil & Sánchez, 2010).

Dichas vertientes del concepto de “calidad sensorial” son los principales responsables de la aceptación o rechazo de los alimentos tradicionales, las cuales dan como resultado la percepción de estos productos de acuerdo con las experiencias vividas alrededor de ellos (Pérez, 2016).

Recientemente Pérez (2016) reportó que el principal atributo que debe tener el chorizo rojo que se comercializa en Toluca, desde la perspectiva del consumidor, es que contenga más carne que grasa, 80%-20% respectivamente. De igual forma reportó que se consideró que la calidad de los ingredientes da como resultado un producto de buena calidad.

Siendo la calidad una cuestión variable, se puede observar que muchas veces los chorizos son elaborados con propósitos específicos, es decir, el cliente puede indicar a quién lo elabora las características con las que debe contar el producto que desea adquirir. Así lo especifica Pérez (2016) en una de sus encuestas donde los comerciantes dijeron no elaborar la misma receta para vender a todos los clientes, más bien se basan en las especificaciones que ellos les dan. Lo anterior dependerá de la conveniencia del cliente, sobre todo si va dirigido a un negocio de alimentos y bebidas.

Sobre la adición de soya al embutido, algunos productores señalaron que lo hacen “a petición del cliente”, y casos como éste ocurren para los demás atributos, para cualquier producto que se encuentre en el mercado. En caso de no tener un proveedor fijo que cumpla con los requerimientos, las personas buscarán un producto que cumpla con todas sus

demandas, es por eso que se dice la calidad es subjetiva, lo que para unos es de buena calidad, para otros no lo es tanto.

Capítulo 3

Materiales y método

3.1. Introducción

Pensando en los objetivos que se plantearon, resultó indispensable llevar a cabo evaluación sensorial sobre los chorizos más representativos del centro de la ciudad de Toluca. Se llegó a la conclusión de que lo mejor sería aplicar pruebas hedónicas y de ordenamiento para pruebas con consumidores. En segundo lugar se eligieron pruebas analíticas con una escala de 5 puntos para jueces semi-entrenados. González & Jaramillo en 2008 realizaron experimentación similar con 10 jueces para determinar la calidad estética de chorizo artesanal

La experimentación se condujo en dos partes, primero las evaluaciones con jueces semi entrenados y posteriormente la evaluación con consumidores. El número de jueces utilizados para las pruebas analíticas fueron 7, los cuales fueron seleccionados por sus habilidades sensoriales en percepción de estímulos. Los jueces consumidores utilizados en las pruebas hedónicas fueron 60, estos se encontraban en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx Campus El Cerrillo. Las evaluaciones y entrenamientos se llevaron a cabo en las instalaciones de la planta piloto de Alimentos de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx, Campus El Cerrillo, Laboratorio de Evaluación Sensorial, Edificio “E”.

Fue necesaria la codificación de las muestras con la finalidad de no mostrar a los jueces la verdadera identidad de cada una.

Lo primero fue identificar y adaptar un método para el entrenamiento del panel de jueces. Una vez listo el método se procedió a entrenar a los jueces en cuanto a atributos físicos y sensoriales tales como: intensidad de olor especiado, contenido graso, intensidad de picor, jugosidad, grado de condimentación y cohesividad (ver anexo 6). Para llevar a cabo el entrenamiento, fueron necesarias tres sesiones puesto que ellos se encontraban cursando la materia de evaluación sensorial, la cual ya les había dado pauta para poder continuar aprendiendo desde un punto donde conocían suficiente sobre la metodología a seguir.

En el diagrama 1 se presenta la metodología empleada

Diagrama 1: Metodología empleada en el desarrollo de la investigación.



3.2. Materiales

Los materiales utilizados para los entrenamientos fueron:

- Vasos del #0 con tapa
- Vasos del #7
- Chocolates
- Gelatinas
- Quesos
- Frutas
- Salsa
- Bombones
- Caramelos macizos
- Frituras
- Panes
- Waffles
- Chiles secos
- Chiles frescos
- Especias
- Cítrico
- Tortillas
- Tostadas
- Papel aluminio
- Servilletas de papel
- Agua

Los materiales requeridos para las pruebas sensoriales formales fueron:

- Horno eléctrico marca General Electric modelo 1953
- Chorizos, obtenidos de 17 diferentes proveedores ubicados en diferentes mercados y tiendas especializadas.
- Papel encerado
- Servilletas
- Platos y charolas de unicel
- Agua
- Papel aluminio
- Totopos de maíz
- Vasos #7
- Pastillas de menta
- Palillos de madera

3.3. Entrenamiento del panel de jueces

Con base en sus habilidades, finalmente se seleccionó un total de 7 jueces aptos para participar en un entrenamiento. Este entrenamiento les daría las bases para poder evaluar más adelante los atributos presentes en el chorizo de Toluca y sus distintas intensidades.

En la primera sesión de entrenamiento se les mostraron a los jueces los atributos que se evaluarían (ver foto 1). Se les dio la definición de cada uno y se ejemplificó con un alimento, bombones y caramelos para cohesividad; panes, waffles, buñuelos, madalenas, pan de caja, para contenido graso; chiles para intensidad de picor; especias para intensidad de olor especiado y frituras para intensidad de sabor especiado. Posteriormente se pidió que probaran y le dieran un orden a las muestras de acuerdo a la intensidad con la cual se percibía el atributo en cada alimento.

En la segunda sesión de entrenamiento se llevaron alimentos con escalas diferentes respecto a concentración o presencia de atributos y se les ejemplificó a los jueces de nueva cuenta cada atributo relacionándolo con los distintos productos para que ellos pudieran dar su punto de vista y un argumento que pudiese sustentar el orden asignado a las intensidades presentes en cada producto.

Cuando los jueces tuvieron las bases del entrenamiento en atributos de prosiguió a aplicar una prueba de ensayo, para lo cual se adquirieron 4 muestras de chorizo procedentes del “Mercado Morelos” (ver foto 2). Para este experimento se utilizó una hoja de respuestas con escala de intervalos (ver anexo 2) para medir la intensidad presente del atributo en cuestión en cada chorizo, intensidad de olor especiado, intensidad de picor, contenido graso, cohesividad, jugosidad y grado de condimentación en boca. Las muestras se colocaron en una charola de unicel, previamente horneadas, y se pidió a los jueces evaluaran cada atributo midiendo su intensidad. La escala que se utilizó para estas pruebas fue de 5 puntos donde el 1 significa nada o nulo; 2, muy poco; el 3, medianamente; 4, intenso y el 5, muy intenso. Los jueces debían colocar una línea en cualquiera de los cinco puntos correspondientes de la escala de intervalos.

Foto 1: Segunda sesión de entrenamiento



La tercera sesión de entrenamiento se trató específicamente el atributo de acidez, ejemplificando la intensidad con ácido cítrico en una escala de “umbral”, donde las concentraciones se incrementan y disminuyen de manera proporcional, 4g/l, 5g/l, 6g/l, 7g/l, 8g/l, para que los jueces pudieran identificar las concentraciones.

3.4. Selección preparación y presentación de las muestras

El embutido se cortó para su cocción en chorizos, el punto en el cual se sujeta con un hilo para dividir en pequeñas porciones, posteriormente los chorizos se envolvieron con papel encerado y sobre éste se aplicó una capa de papel aluminio. Las muestras se introdujeron en un horno eléctrico marca General Electric, modelo 169220, en China, durante 60 minutos a una temperatura de horneado de 230 grados Celsius. Al finalizar la cocción la muestras se porcionaron de acuerdo al tamaño de los chorizos para presentar muestras homogéneas, primero cada chorizo se dividió a la mitad y después cada mitad en 3 ó 4 partes, dependiendo de su tamaño para lograr una muestra de 12 gramos. Las pruebas se realizaron bajo luz roja para descartar errores de estímulo el cual se da cuando los panelistas se ven influenciados por las diferencias perceptibles a través de los sentidos.

3.5. Prueba cualitativa de escala de intervalos aplicada a un panel de jueces semi-entrenados para determinar las intensidades de los diferentes atributos a chorizos procedentes de distintos establecimientos

3.5.1 Elección de muestras para prueba intervalos

La selección de muestras se hizo al azar tratando de cubrir los establecimientos de todos los mercados del centro de la ciudad para que la muestra fuera representativa. En algunos casos, hubo demasiadas posibles muestras y la selección se hizo con base en la observación, comprando las muestras en donde la mayor cantidad de clientes adquirirían el producto.

3.5.2. Aplicación de pruebas

La evaluación sensorial de los chorizos se hizo mediante un análisis cualitativo, mediante una escala de intervalos en la cual se evaluaron la jugosidad, cohesividad, intensidad de picor, intensidad de olor especiado, grado de condimentación, contenido graso y la acidez de los chorizos. Para la prueba sensorial, las muestras fueron cocinadas previamente en un horno eléctrico GE®, modelo 169220, en China, por 60 minutos aproximadamente, hasta alcanzar una temperatura interna de 70 °C, aproximadamente; posteriormente fueron cortadas en porciones de 11 gramos e identificadas con números aleatorios de tres cifras. La evaluación sensorial fue realizada por 7 jueces pertenecientes al panel sensorial previamente entrenado a quienes se les suministró un formato con una

escala de intensidad entre 1 y 5 puntos; donde 1 corresponde a nulo, 2 (leve), 3 (medio), 4 (intenso), 5 (muy intenso). Todas las evaluaciones se realizaron por triplicado.

Foto 2: Primera prueba, ensayo con chorizos del Mercado Morelos.



3.6. Prueba de preferencia y nivel de agrado para jueces consumidores

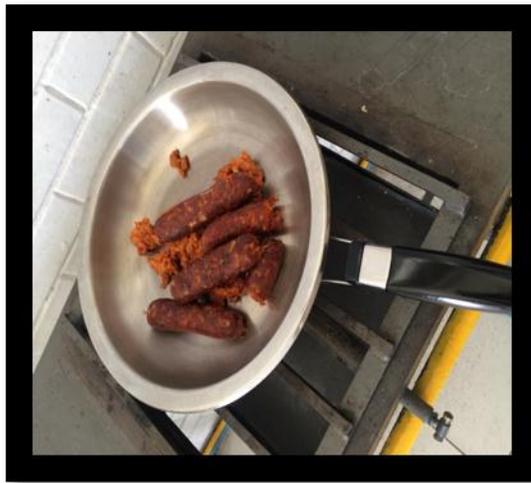
3.6.1. Elección de las muestras

Durante la séptima sesión se realizó la evaluación de chorizos por parte de los consumidores. Se contó con 60 jueces en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx. 5 chorizos presentados para ésta prueba se eligieron de entre todos los antes evaluados por el panel semi-entrenado tomando como criterio la elección al azar, puesto que el hecho de haber tratado de elegir los chorizos pensando en el poseedor de los mejores atributos habría sido una tarea imposible debido a la variabilidad y subjetividad de lo que resulta ser “mejor” para cada persona.

3.6.2. Preparación de las muestras

Las muestras se prepararon quitando la tripa del chorizo, picándolo finamente para poder cocinarlo en la sartén durante 10 minutos (ver foto 3). Las muestras se presentaron a los jueces en una charola de unicel acompañadas de un totopo de maíz. Se pidió a cada juez probar cada muestra y evaluar su nivel de agrado sobre los atributos presentes señalándolo en la hoja de respuestas correspondiente para cada chorizo con una línea.

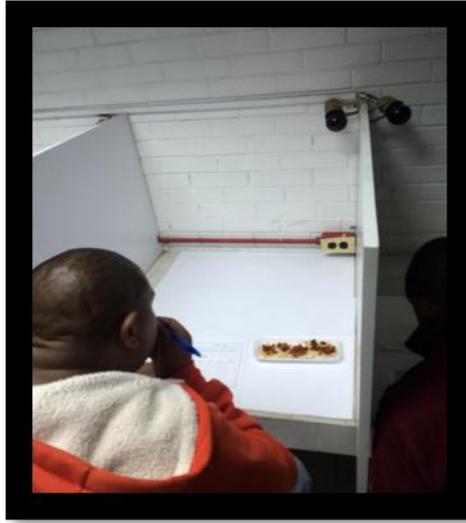
Foto 3: Preparando muestras para evaluación con jueces consumidores



3.7. Ordenamiento por rangos para consumidores

Una vez terminado de realizar las pruebas hedónicas, se pidió a los jueces realizar una prueba de preferencia de ordenamiento por rangos, colocando el número 1 al chorizo que más prefieran y así sucesivamente hasta llegar al 5, siendo éste el menos preferido (ver foto 4). Se pidió a los jueces enjuagar su boca con agua entre cada muestra. Al finalizar las evaluaciones se les obsequió a los jueces un paquete de pastillas de menta para refrescar su aliento.

Foto 4: Jueces consumidores realizando la evaluación.



3.8. Vaciado y tratamiento de resultados

Los datos obtenidos en las diferentes determinaciones fueron analizados estadísticamente mediante análisis de varianza de una vía, ANOVA, con un nivel de significancia de 0.05; mientras que las medias fueron comparadas usando la Prueba de comparaciones Múltiples y Rangos de Tukey HSD, con un nivel de significancia de 0.05.

Los cálculos se realizan empleando el software IBM® SPSS® Statistics versión 24.

Capítulo 4

Análisis y discusión de resultados

En este capítulo se analizaron y discutieron los resultados obtenidos en la experimentación. Con ello, se dieron respuesta a las preguntas de investigación y se buscó comprobar las hipótesis.

4.1. Valoración de atributos del chorizo rojo

Entre los atributos que evaluaron los jueces se encuentran: intensidad de olor especiado, sabor, intensidad de picor, contenido graso, color y la aceptabilidad del producto. Los resultados se presentan a continuación por cada grupo de establecimientos estudiados.

En principio, se presentan los resultados de los mercados y algunos datos de interés de cada uno. Posteriormente se presenta una tabla con los costos del producto y el grado de tecnificación con el que cuenta el establecimiento que lo elabora.

Por otra parte el grado de tecnificación está dado por la cantidad de maquinaria utilizada durante la producción; esta puede ser de dos tipos, semi-industrial, cuando se utilizan maquinaria y utensilios para facilitar el trabajo; y artesanal, cuando se utilizan poca maquinaria y utensilios (Fernández, 2010).

Para referir a los chorizos provenientes de diferentes establecimientos se utilizaron claves, las cuales se muestran en el cuadro 7.

Cuadro 7: Claves utilizadas para referir a los establecimientos a partir de los cuales se obtuvieron las muestras de chorizo rojo seleccionadas para su estudio

Mercado	Carnicería	Código de carnicería
Morelos	Magnolia	MM
	Florecita	MF
	Sanitaria	MSA
	Sevillana	MSE
Hidalgo	Quiroz	HQ
	La Flor de Toluca	HFT
Juárez	El Torito	JTOR
	La Vaquita	JV
	La Marranita Benites	JMB
	La Palma	JP
16 de Septiembre	Ere	16SERE
	La Rosa de Oro	16SRO
	Antigüita	16SANT
	Anabel	16SANA
Carnicerías especializadas	Vaquita Negra del Portal	EVNP
	Alianza	EAL
	Abasta	EAB

- **Mercado Morelos:**

Es el mercado más antiguo de Toluca y fue inaugurado en 1966, según indica la placa ubicada en el acceso principal. Se encuentra en la colonia Morelos, Segunda Sección. Abre de 7am a 7 pm de lunes a domingo. Este mercado cuenta con sistemas de seguridad en caso de accidentes como coladeras para drenado de líquidos, extintores, cableado entubado y áreas de ventilación. Al contar con esta ubicación se puede referir que el concepto de éste se encuentra dirigido principalmente a un público consumidor de clase social media-alta pues los precios de los productos ofertados en su interior denotan el nivel de adquisición con el que se debe contar para poder acceder a los productos, incluyendo el del chorizo rojo tradicional ya que éste oscila entre los \$90 y \$120 pesos (Ver cuadro 8).

Cuadro 8: Relación precio-grado de tecnificación de chorizos rojos que se comercializan en el Mercado Morelos

Clave del establecimiento	Precio/Kg (pesos mexicanos)	Grado de tecnificación
MM	\$120.00 pesos	Semi-industrial
MF	\$100.00 pesos	Artesanal
MSE	\$95.00 pesos	Artesanal
MSA	\$90.00 pesos	Artesanal
Promedio	\$101.25 pesos	

Cuadro 9: Media y desviaciones estándar de análisis sensorial de chorizo rojo tradicional de Toluca procedente del Mercado Morelos

Variables/atributos evaluados*	Clave del establecimiento			
	MM	MF	MSE	MSA
Cohesividad	3.809 ^a ± 0.572	3.000 ^b ± 0.793	3.238 ^b ± 0.534	1.714 ^c ± 0.524
Intensidad de olor especiado	4.23 ^a ± 0.534	3.428 ^b ± 1.197	3.476 ^b ± 0.741	3.190 ^c ± 0.920
Jugosidad	2.523 ^c ± 0.572	2.761 ^b ± 0.629	3.142 ^a ± 0.572	2.904 ^{ab} ± 0.498
Intensidad de picor	3.666 ^a ± 0.272	1.238 ^c ± 0.417	1.333 ^c ± 0.384	1.809 ^b ± 0.377
Grado de condimentación	3.904 ^a ± 0.251	2.761 ^c ± 1.031	3.238 ^b ± 1.031	2.809 ^c ± 0.836
Acidez	3.523 ^a ± 0.634	1.809 ^c ± 1.033	2.428 ^b ± 1.181	2.571 ^b ± 0.599
Contenido graso	3.238 ^a ± 0.534	3.095 ^a ± 0.658	3.380 ^a ± 0.487	3.333 ^a ± 0.333

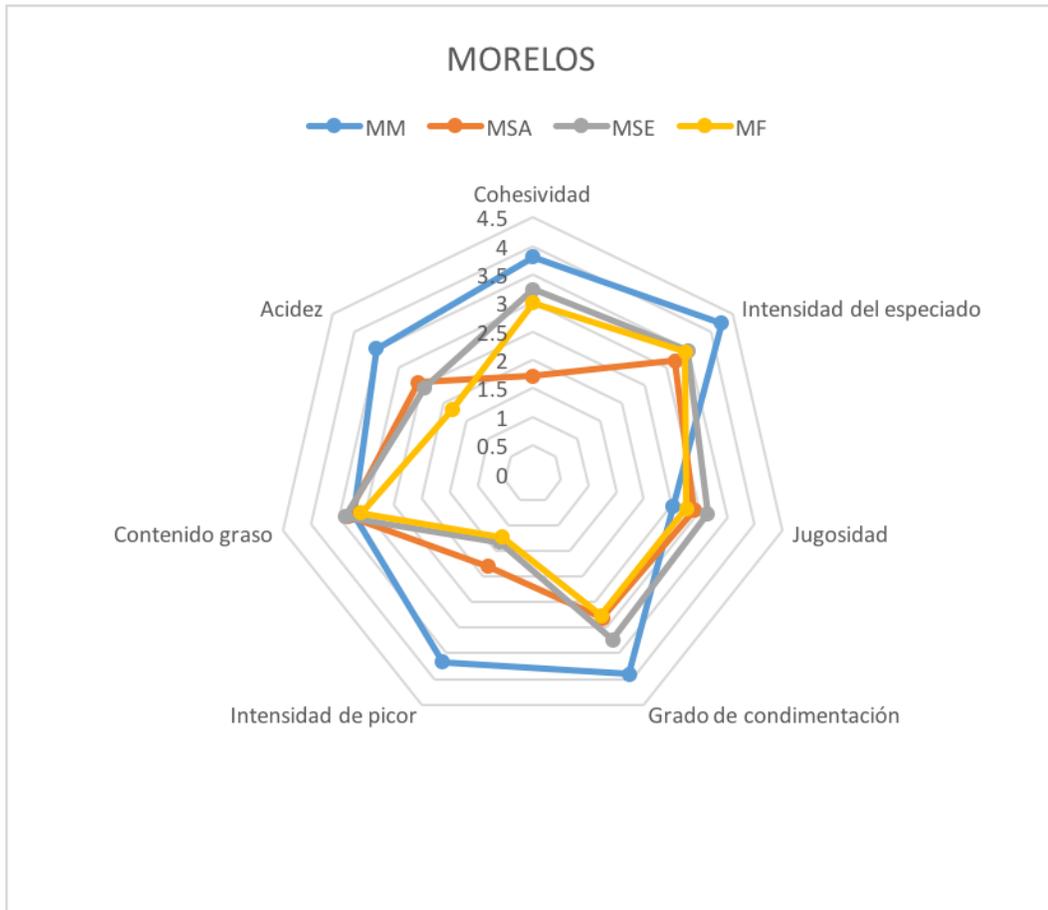
Medias con diferente superíndice son estadísticamente diferentes a un nivel de significancia de $\alpha=0.05$.

Con base en el cuadro 9, los chorizos comercializados en el Mercado Morelos pueden dividirse, dependiendo del atributo evaluado, en diferentes grupos. Se aprecia que el único atributo en el cual no hubo diferencia significativa ($p=0.05$) fue “contenido graso”, independientemente del establecimiento. Lo anterior, concuerda con lo documentado por Pérez (2016), quien asegura que los productores utilizan 80% de carne y 20% de grasa en la formulación para la elaboración del chorizo. Asimismo, se puede observar que el chorizo proveniente del establecimiento MM presenta una cohesividad, intensidad a olor especiado, acidez, intensidad de picor y grado de condimentación significativamente mayor que el proveniente del resto de los establecimientos. Además, se puede observar que el chorizo proveniente del establecimiento MSE es el que presenta una jugosidad significativamente mayor que el del resto de los establecimientos.

Asimismo, se puede observar que en los atributos intensidad de olor especiado y cohesividad, para las muestras MM y MF existe diferencia significativa ($p=0.05$), MF y MSE son estadísticamente parecidos, sin embargo MSA muestra diferencia significativa con respecto a las otras tres muestras. En el atributo jugosidad, MSA y MSE no muestran diferencias significativas, MSE y MF son estadísticamente iguales, sin embargo MM muestra diferencias significativas al compararla con las otras tres muestras. El atributo intensidad de picor presentó la mayor diferencia entre las muestras, esto puede deberse al hecho de que cada productor tiene, por lo general, su propia receta.

Para el atributo grado de condimentación, MM y MF son estadísticamente diferentes, MM y MSE presentan diferencia significativa, MM y MSA son diferentes, MF y MSE son diferentes estadísticamente, mientras que MF y MSA son parecidas.

Gráfica 7: Perfil sensorial chorizo rojo tradicional de Toluca comercializado en el Mercado Morelos.



Respecto al perfil sensorial de los chorizos comercializados en los establecimientos del Mercado Morelos, se puede decir, con base en la gráfica 7 que el chorizo rojo proveniente del establecimiento MM presenta un nivel intenso de olor especiado y un grado de condimentación intenso, lo cual se relaciona con un mayor contenido de especias, así mismo cuenta con una cohesividad intensa y acidez media al igual que la intensidad de picor, pero una jugosidad baja y contenido graso medio (ver gráfica 7).

En tanto que el chorizo del establecimiento MSA posee una intensidad de olor especiado bajo, jugosidad equilibrada, grado de condimentación medio, intensidad de picor baja, acidez baja, cohesividad baja y contenido graso medio (ver gráfica 7).

Para el chorizo perteneciente al establecimiento MF se puede decir que cuenta con acidez e intensidad de picores bajos; contenidos grasos, intensidad de olor especiado, grado de condimentación, cohesividad y jugosidad medios (ver gráfica 7). Pérez (2016) señala que cada establecimiento realiza adaptaciones e innovaciones en la receta tradicional del chorizo rojo de acuerdo a las solicitudes que hacen los consumidores a los productores.

Para el chorizo perteneciente al establecimiento MF se puede decir que cuenta con acidez e intensidad de picores bajos; contenido graso, intensidad de olor especiado, grado de condimentación, cohesividad y jugosidad medios (ver gráfica 7). Pérez (2016) dice que los atributos en la medida de cada establecimiento cumplen con la demanda que les hace el cliente, lo cual concuerda con los resultados obtenidos para cada chorizo, puesto que varían en cuanto a atributos dependiendo del lugar de procedencia. Cada establecimiento elabora el chorizo de acuerdo a las solicitudes que les hacen los consumidores.

Los chorizos comercializados en el Mercado Morelos pueden dividirse, dependiendo del atributo evaluado, en diferentes grupos (ver cuadro 9). En los atributos intensidad de olor especiado y cohesividad, para las muestras MM y MF existe diferencia significativa, MF Y MSE son estadísticamente parecidos, sin embargo MSA muestra diferencia significativa con respecto a las otras tres muestras. En el atributo jugosidad, MSA y MSE no muestran diferencias significativas, MSE y MF son estadísticamente iguales, sin embargo MM muestra diferencias significativas al compararla con las otras tres muestras.

El atributo intensidad de picor presentó la mayor diferencia entre las muestras. Posiblemente se deba a la variabilidad de percepción del atributo picor por parte de la población mexicana, ya que debido a que el chile es un producto consumido con cotidianidad la población ha desarrollado un umbral de percepción mayor, es decir, necesitan una mayor intensidad del atributo para lograr percibirlo.

El contenido graso no presentó diferencias significativas entre las muestras, todas fueron agrupadas iguales. Para el atributo grado de condimentación, MM y MF son estadísticamente diferentes, MM y MSE presentan diferencia significativa, MM y MSA son diferentes, MF y MSE son diferentes estadísticamente, mientras que MF y MSA son estadísticamente iguales.

- **Mercado Hidalgo:**

Éste mercado abrió sus puertas hace 36 años. Se encuentra en la colonia Sector Popular y ofrece sus servicios de 7a.m. a 8 p.m., de lunes a domingo. El comercio en este mercado está dirigido al sector medio-bajo de la población. Sus precios varían y la calidad de los productos también. Los precios por kilo de chorizo oscilan entre los \$100 y \$120 pesos, el promedio de precio para chorizo rojo tradicional en dicho mercado es de \$110 pesos por kilo (ver cuadro 10).

Cuadro 10: Relación precio- grado de tecnificación de chorizos rojos que se comercializan en el Mercado Hidalgo

Clave del establecimiento	Precio/Kg (pesos mexicanos)	Grado de tecnificación
HQ	\$100.00 pesos	Artesanal
HFT	\$120.00 pesos	Artesanal
Promedio	\$110.00 pesos	

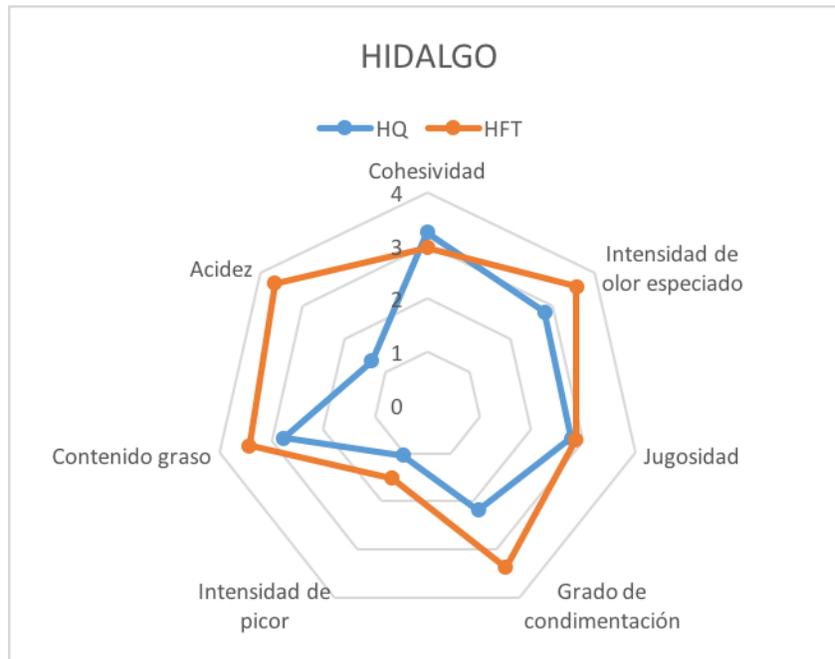
La prueba de Tukey arrojó para los atributos de cohesividad y jugosidad, que los chorizos provenientes de HQ y HF no presentaron una diferencia significativa, es decir, son estadísticamente parecidos (ver cuadro 11), sin embargo en cuanto a intensidad de olor especiado, acidez, grado de condimentación, intensidad de picor y contenido graso son estadísticamente diferentes ($p=0.05$). Estos resultados indican que los chorizos y sus atributos no se ven influenciados por el lugar donde se comercializa, es decir, los chorizos de un establecimiento específico no cuentan con características propias asignadas por el lugar de adquisición o procedencia, sino que adquieren sus características debido a las condiciones en las cuales fueron elaborados y conservados.

Cuadro 11: Media y desviaciones estándar de análisis sensorial de chorizo rojo tradicional de Toluca procedente del Mercado Hidalgo

Variables/atributos evaluados*	Establecimiento	
	HQ	HFT
Cohesividad	3.238 ^a ± 1.286	2.952 ^a ± .705
Intensidad de olor especiado	2.809 ^b ± .503	3.571 ^a ± .498
Jugosidad	2.714 ^a ± .712	2.857 ^a ± .716
Intensidad de picor	1.047 ^b ± .125	1.523 ^a ± .377
Grado de condimentación	2.190 ^b ± .766	3.380 ^a ± .970
Acidez	1.333 ^b ± .333	3.428 ^a ± .370
Contenido graso	2.761 ^b ± .896	3.666 ^a ± .509

* Medias con diferente superíndice son estadísticamente diferentes a un nivel de significancia de $\alpha=0.05$.

Gráfica 8: Perfil sensorial chorizo rojo tradicional de Toluca comercializado en el Mercado Hidalgo.



Observando la gráfica 8 se puede decir que el chorizo HQ cuenta con cohesividad, jugosidad, intensidad de olor especiado, grado de condimentación y contenido graso medios; intensidad de picor y acidez bajos. Por otro lado HFT presenta un nivel alto de acidez, intensidad de olor especiado, grado de condimentación y contenido graso; valor medio para

jugosidad y cohesividad y un valor bajo en cuanto a intensidad de picor. Estas características se relacionan con el sector al que atienden los establecimientos.

- **Mercado Juárez:**

El mercado Juárez se encuentra entre las calles de 5 de Mayo e Isidro Fabela, colindantes con el centro de la ciudad de Toluca (Escobar & Vázquez, 2012), zona de gran afluencia, debido a su cercanía con la central camionera de autobuses de Toluca, la cual se localiza a un costado del mercado. Dicho mercado también se encuentra rodeado por avenidas muy transitadas. Está dirigido a un sector medio-bajo de la población. A este acuden las personas que requieren adquirir algún bien o servicio pues se encuentra en un punto accesible de la ciudad. El precio de sus productos es accesible incluyendo el del chorizo rojo tradicional ya que éste oscila entre los \$80 y \$85 pesos por kilo (ver cuadro 12).

Cuadro 12: Relación precio- grado de tecnificación de chorizos rojos que se comercializan en el Mercado Juárez.

Clave del establecimiento	Precio/Kg (pesos mexicanos)	Grado de tecnificación
JTOR	\$85.00 pesos	Artesanal
JV	\$80.00 pesos	Artesanal
JP	\$85.00 pesos	Artesanal
JMB	\$85.00 pesos	Artesanal
Promedio	\$83.75 pesos	

Cuadro 13: Media y desviaciones estándar de análisis sensorial de chorizo rojo tradicional de Toluca procedente del Mercado Juárez

Variables/atributos evaluados	Clave del establecimiento			
	JV	JMB	JP	JTOR
Cohesividad	2.285 ^c ± 0.780	3.238 ^a ± 0.460	2.952 ^b ± 0.487	2.428 ^c ± 0.568
Intensidad de olor especiado	4.047 ^a ± 0.524	3.285 ^c ± 0.931	3.904 ^a ± 0.251	3.619 ^b ± 0.650 ^a
Jugosidad	3.666 ^a ± 0.430	2.904 ^b ± 0.712	3.428 ^a ± 0.498	2.904 ^b ± 0.854
intensidad de picor	2.761 ^a ± 0.498	1.952 ^b ± 0.705	2.000 ^b ± 1.000	1.476 ^c ± 0.503
Grado de condimentación	3.761 ^b ± 0.629	3.666 ^b ± 0.746	4.380 ^a ± 0.356	2.619 ^c ± 0.890
Acidez	2.619 ^c ± 0.404	3.333 ^b ± 0.192	4.666 ^a ± .192	1.476 ^d ± 0.503
Contenido graso	3.666 ^b ± 0.881	3.190 ^c ± 1.051	3.952 ^a ± 0.678	4.092 ^a ± 0.460

*Medias con diferente superíndice son estadísticamente diferentes a un nivel de significancia de $\alpha=0.05$.

Los resultados que arrojó la prueba de Tukey se pueden apreciar en el cuadro 13. Para el atributo cohesividad JV y JMB presentaron diferencia significativa, JV y JP presentan diferencia significativa, JV y JTOR son parecidos. JMB y JP son estadísticamente diferentes, JMB y JTOR presentan diferencia significativa, al igual que JP y JTOR.

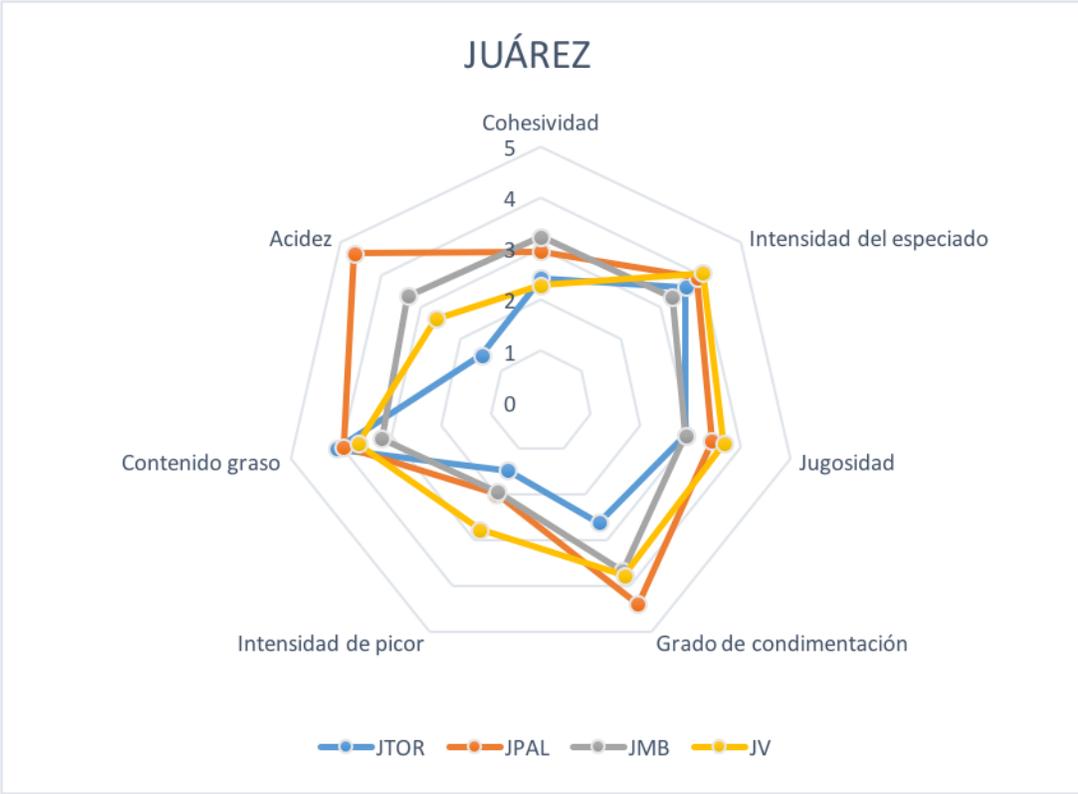
La intensidad de olor especiado presentó diferencias significativas entre JV y JMB. JTOR y JMB resultaron estadísticamente diferentes al igual que JP y JMB, mientras JV y JTOR son estadísticamente iguales.

En cuanto al atributo jugosidad, JV y JP resultaron estadísticamente iguales al igual que JMB y JTOR, sin embargo JV y JMB presentan diferencias significativas al igual que JTOR y JV, JMB y JP, y JT y JP.

Para el atributo intensidad de picor, JV presenta diferencia significativa respecto de las demás muestras. JMB y JP son estadísticamente parecidas, mientras JTOR es estadísticamente diferente a todos.

Por otro lado, respecto al atributo grado de condimentación, JV y JMB son estadísticamente parecidas, mientras JP presenta diferencia significativa respecto a las demás muestras, igualmente la muestra JTOR. Para el atributo acidez, todas las muestras presentaron diferencias significativas al compararlas entre sí. Respecto al contenido graso, JP y JTOR resultaron ser parecidas, mientras JV y JMB son estadísticamente diferentes entre sí y en comparación con JP y JTOR también.

Gráfica 9: Perfil sensorial chorizo rojo tradicional de Toluca comercializado en el Mercado Juárez.



Con base en la gráfica 9, se puede observar que la muestra de chorizo proveniente del establecimiento JTOR se caracteriza por tener un alto grado de contenido graso, contenido medio de grado de condimentación, jugosidad e intensidad de olor especiado, y un nivel bajo de cohesividad, acidez e intensidad de picor (ver gráfica 9).

Por otra parte, el establecimiento JV tiene atributos que se presentan en un nivel alto como intensidad de olor especiado; contenido medio de contenido graso, grado de condimentación y jugosidad; y en un nivel bajo se expresan los atributos de intensidad de picor, cohesividad y acidez (ver gráfica 9).

Observando las medias del establecimiento JP se puede decir que es un chorizo con acidez, intensidad de olor especiado y grado de condimentación alto; contenido graso y jugosidad medias; y cohesividad e intensidad de picor en un nivel bajo. Las características texturales de los alimentos, también son aspectos importantes en la aceptación del consumidor y cualquier cambio en la formulación puede afectar la textura del producto final (Triki *et al.*, 2013. Citado en Ruiz *et al.*, 2016).

En general, los chorizos comercializados en el Mercado Juárez son diferentes en cuanto a los atributos de acidez, grado de condimentación e intensidad de picor, donde mayor diferencia se nota, esto se debe quizá a la variedad de grupos socioeconómicos que atienden al mercado.

- **Mercado 16 de Septiembre:**

Ubicado en Barrio Zopilocalco, el Mercado 16 de septiembre abastece a las personas que viven en los alrededores de la colonia Santa Bárbara y Centro. Enfocado al sector medio, sus precios varían y la calidad de los productos que ahí se comercializan es buena. En éste, se pueden encontrar productos lácteos, frutas, verduras, hierbas, piñatas, dulces, así como productos cárnicos incluyendo chorizo rojo tradicional de calidad variable. En el cuadro 14 se muestran los precios que oscilan entre \$75 y \$85 el kilo, siendo el mercado que más variación presenta con respecto a los precios del chorizo.

Cuadro 14: Relación precio-grado de tecnificación de chorizos rojos que se comercializan en el Mercado 16 de Septiembre.

Clave del establecimiento	Precio/Kg (pesos mexicanos)	Grado de tecnificación*
16SANA	\$75.00 pesos	Artesanal
16SANT	\$95.00 pesos	Artesanal
16SRO	\$95.00 pesos	Artesanal
16SERE	\$80.00 pesos	Artesanal
Promedio	\$86.25 pesos	

Cuadro 15: Media y desviaciones estándar de análisis sensorial de chorizo rojo tradicional de Toluca procedente del Mercado 16 de septiembre

Variables/atributos evaluados	Clave del establecimiento			
	16SANA	16SANT	16SRO	16SERE
Cohesividad	3.380 ^b ± 0.678	2.190 ^d ± .424	3.809 ^a ± 1.230	2.619 ^c ± .0780
Intensidad de olor especiado	3.904 ^a ± 0.599	3.238 ^b ± 0.712	3.857 ^a ± 0.604	3.761 ^a ± 0.762
Jugosidad	2.476 ^b ± 0.690	3.333 ^a ± 0.509	2.047 ^c ± 0.558	2.333 ^b ± 0.638
Intensidad de picor	3.619 ^a ± 1.044	1.285 ^c ± 0.621	1.333 ^{bc} ± 0.333	1.619 ^b ± 0.826
Grado de condimentación	1.476 ^c ± 0.634	2.952 ^b ± 0.890	3.095 ^b ± .917	3.809 ^a ± 0.835
Acidez	2.952 ^b ± 0.650	2.047 ^c ± 0.299	2.238 ^c ± 0.712	3.857 ^a ± 0.178
Contenido graso	3.761 ^b ± 0.317	4.000 ^a ± 0.509	3.380 ^c ± 0.590	3.047 ^c ± 0.299

* Medias con diferente superíndice son estadísticamente diferentes a un nivel de significancia de $\alpha < 0.05$.

Los chorizos provenientes de este mercado presentaron diferencia significativa ($p=0.05$) entre ellos para el atributo de cohesividad. En cuanto al atributo de olor especiado, solamente 16SANT presentó diferencia significativa respecto a las demás muestras. Para el atributo jugosidad, el chorizo rojo proveniente de los establecimientos con clave 16SANA y 16ERE no presentaron diferencia significativa entre sí, sin embargo resultaron estadísticamente diferentes respecto a 16SANT y 16SRO, quienes a su vez son diferentes entre sí (ver cuadro 15).

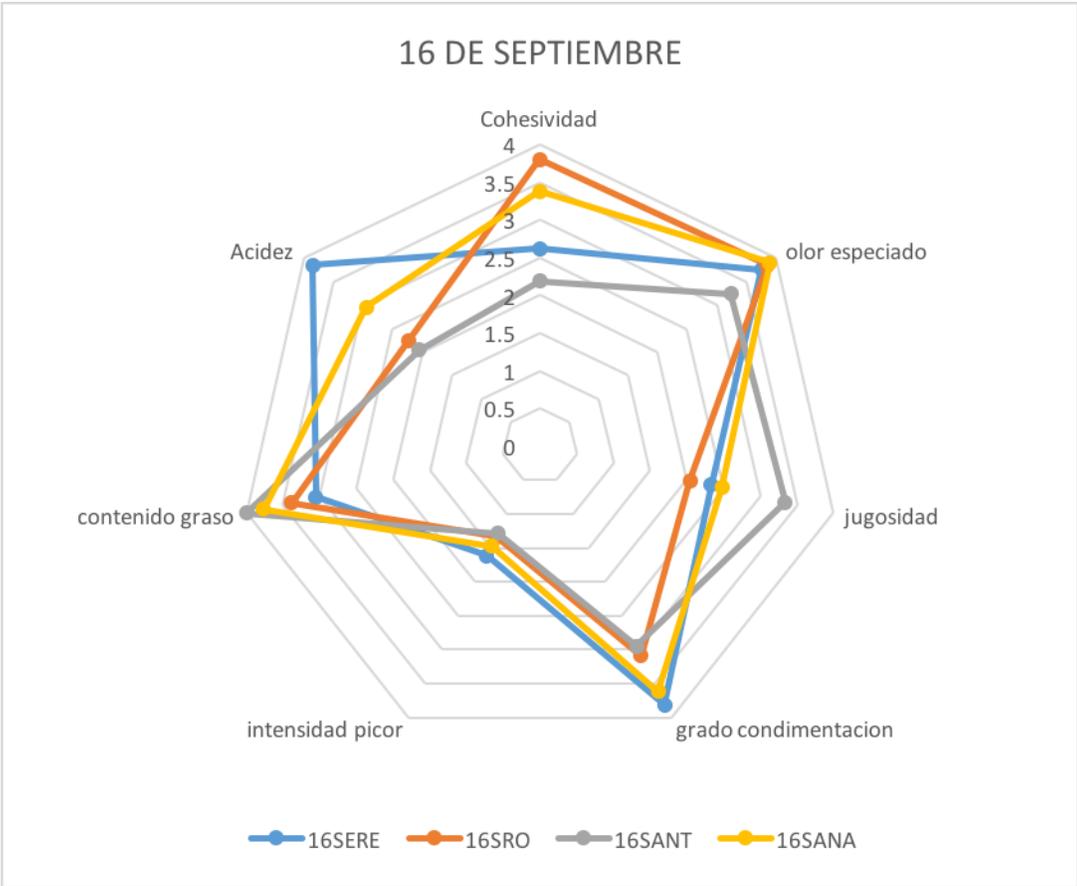
Respecto a la intensidad del picor, el establecimiento con clave 16SRO muestra ser estadísticamente parecida a 16SANT y 16SRO, quienes a su vez son estadísticamente diferentes. Por otra parte, 16SANA resultó ser estadísticamente diferente respecto a todas las demás muestras. En cuanto al grado de condimentación y acidez, 16SANA es estadísticamente diferente respecto a las otras tres muestras, al igual que 16SERE. Por otro lado las muestras de los establecimientos 16SRO y 16SANT son estadísticamente iguales entre sí. Respecto al contenido graso, 16SRO y 16SERE no presentaron diferencias significativas, sus niveles de grasa son estadísticamente iguales, mientras 16SANA Y 16SANT presentaron diferencias significativas en su contenido graso.

Tomando como referencia la gráfica 10, se observa que el chorizo proveniente del establecimiento 16SERE presenta valores elevados para acidez, intensidad de olor especiado, grado de condimentación; valores medios en cuanto a cohesividad, y contenido graso, así como valores bajos para intensidad de picor y jugosidad.

Por otra parte, “16SRO” cuenta con valores altos para cohesividad e intensidad de olor especiado; valores medios para grado de condimentación y contenido graso; y un nivel bajo para acidez, intensidad de picor y jugosidad.

Para “16SANT” los valores más elevados que se pueden encontrar son el contenido graso; los valores medios son para olor especiado, grado de condimentación y jugosidad; y los valores más bajos son acidez, intensidad de picor y cohesividad (ver gráfica 10).

Gráfica 10: Perfil sensorial chorizo rojo tradicional de Toluca comercializado en el Mercado 16 de septiembre.



En el perfil sensorial para 16SANA, el grado de condimentación, intensidad de olor especiado y contenido graso son los valores más intensos mientras que los de nivel medio

son cohesividad y acidez. Los valores más bajos se encuentran en intensidad de picor y jugosidad.

Las características que se pueden observar en este mercado son las similitudes que comparten los atributos de olor especiado, grado de condimentación, intensidad de picor y contenido graso, siendo los demás atributos diferentes en cuanto a intensidad.

Tiendas especializadas:

Son establecimientos dedicados a la comercialización de productos cárnicos elaborados a partir de carne de cerdo. Se encuentran ubicadas en las principales avenidas y puntos de acceso al centro de la ciudad, también cerca de edificios importantes. Están enfocadas principalmente a un mercado con poder adquisitivo alto y a los turistas que buscan adquirir los productos tradicionales de calidad la región en lugares de tradición no importando el precio. La Vaquita Negra del Portal es una tienda especializada, establecida en 1947 según su página de Facebook. Por otro lado, la tienda especializada La Alianza cuenta con una tradición de más de 50 años, según su sitio de Internet. La tocinería la Abasta es un establecimiento creado para el comercio al por menor de carnes rojas. se ubica entre las calles Andrés Quintana Roo, Ignacio de la llave y Texcoco, en la colonia Sector popular. Los precios en las tiendas especializadas son más elevados respecto a los mercados, oscilan entre \$100 a \$110 pesos el kilo de chorizo rojo (ver cuadro 17).

Cuadro 16: Relación precio- grado de tecnificación de chorizos rojos que se comercializan en tiendas especializadas

Clave del establecimiento	Precio/kg (pesos mexicanos)	Grado de tecnificación
EVNP	\$100.00 pesos	Semi-industrial
ELAL	\$100.00 pesos	Semi-industrial
ELAB	\$110.00 pesos	Semi-industrial
Promedio	\$103.33 pesos	

Por otro lado, en la prueba de Tukey, los resultados arrojados para el atributo de cohesividad indican que no existe diferencia significativa entre ninguna muestra. Respecto a la intensidad de olor especiado, solamente existe diferencia significativa en la muestra proveniente del establecimiento EVNP con respecto a las otras dos. Para el atributo jugosidad, el chorizo proveniente del establecimiento ELAB presentó diferencia significativa al compararlo con las otras dos muestras.

La muestra ELAL resultó ser estadísticamente diferente al comparar los atributos de intensidad de picor, grado de condimentación y acidez respecto a las otras dos muestras. Para el atributo de contenido graso, EVNP presentó diferencias significativas al compararlo con las muestras provenientes de los establecimientos ELAL y ELAB (ver cuadro 17).

Cuadro 17: Media y desviaciones estándar de análisis sensorial de chorizo rojo tradicional de Toluca procedente de tiendas especializadas

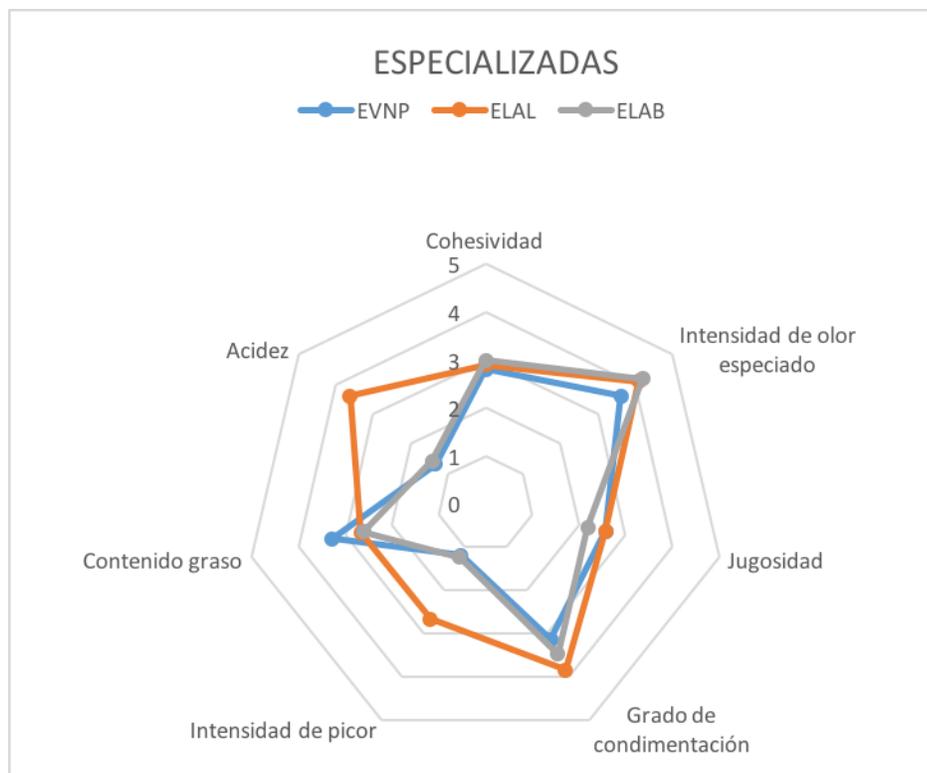
Variables/atributos evaluados	Clave del establecimiento		
	ELAL	ELAB	EVNP
Cohesividad	2.904 ^a ± 0.0854	3.000 ^a ± 0.962	2.809 ^a ± 0.377
Intensidad de olor especiado	4.095 ^a ± 0.370	4.190 ^a ± 0.539	3.619 ^b ± 0.826
Jugosidad	2.571 ^a ± 1.117	2.190 ^b ± 0.634	2.571 ^a ± 0.568
Intensidad de picor	2.666 ^a ± .745	1.238 ^b ± 0.498	1.190 ^b ± 0.377
Grado de condimentación	3.857 ^a ± 0.539	3.476 ^b ± 0.878	3.142 ^b ± 1.103
Acidez	3.619 ^a ± 0.678	1.428 ^b ± 0.317	1.333 ^b ± 0.430
Contenido graso	2.666 ^b ± 0.608	2.619 ^b ± 1.161	3.285 ^a ± 0.989

* Medias con diferente superíndice son estadísticamente diferentes a un nivel de significancia de $\alpha < 0.05$.

En EVNP valores medios se observan para contenido graso, intensidad de olor especiado, cohesividad, jugosidad y grado de condimentación; los niveles bajos para acidez e intensidad de picor (ver gráfica 11). El contenido graso es responsabilidad de los productores, así lo especifica Pérez (2016), la cantidad de grasa forma parte de la calidad

nutricional del embutido y contribuye a su reputación, es por ello que las personas prefieren cierto chorizo, pues ya se han acostumbrado a su formulación, les han agradado los niveles a los que se presentan los diferentes atributos, siendo capaces de rechazar aquellos que no cumplan sus expectativas.

Gráfica 11: Perfil sensorial chorizo rojo tradicional de Toluca comercializado en tiendas especializadas



Por otra parte en ELAL se observan niveles altos para acidez, intensidad de olor especiado y grado de condimentación; niveles medios para contenido graso, cohesividad e intensidad de picor; y niveles bajos de jugosidad. Algunos productores encuestados en el trabajo de Pérez (2016), han dicho que la cantidad de grasa ha variado en la receta tradicional con el pasar del tiempo puesto que al subir de precio algunos ingredientes son sustituidos por grasa.

En cuanto a ELAB se aprecian niveles altos en los atributos de intensidad de olor especiado; niveles medios en cohesividad, contenido graso y grado de condimentación; niveles bajos para intensidad de picor, acidez, jugosidad.

La principal característica que comparten los chorizos provenientes de los establecimientos EVNP, EAL y EAB es el contenido graso. Existe una relación precio-contenido graso. La muestra

proveniente de EVNP es más barata que las otras dos, pero al mismo tiempo se percibe en ella un mayor contenido graso. Lo anterior se explica pues al sustituir carne con grasa se produce un abaratamiento en la producción.

4.2.1 Comparación de atributos del chorizo rojo entre grupos de establecimientos

A continuación se presentan los resultados obtenidos en un análisis por grupos de establecimientos, mercados, y establecimientos especializados.

Para cohesividad no se encontraron diferencias significativas entre los mercados. El atributo cohesividad se mantiene igual en todos los chorizos de los distintos mercados (ver cuadro 18). Según Gelabert *et al.* (2002), las sales adicionadas al chorizo disminuyen la alteración del pH lo cual ayuda a que las proteínas gelifiquen y la consistencia del producto no se altere rápidamente y se conserve firme. Al trabajar con embutidos frescos como lo es el chorizo de Toluca, se observa que debido a la rotación del producto los cambios que sufre tanto químicos como físicos no alteran demasiado el producto. A pesar de que en la gráfica se observa que los chorizos del mercado Juárez presentan mayor cohesividad, este resultado no genera diferencia significativa.

Cuadro 18: Resultados de la prueba de Tukey para atributo de **cohesividad** de chorizos pertenecientes a diferentes establecimientos.

Mercados	n	Media	Agrupamiento*
Morelos	28	2.940	a
Hidalgo	14	3.096	a
16 de septiembre	28	2.999	a
Juárez	28	2.856	a
Tiendas especializadas	21	2.903	a
Total	119	2.959	a

*Medias unidas por la misma letra son estadísticamente iguales, con $\alpha=0.05$.

En el atributo de olor se puede observar una diferencia significativa entre los mercados Hidalgo y Tiendas especializadas (ver cuadro 19). Probablemente debido a la adición extra de especias y frutos secos lo cual ocasiona un desequilibrio en el producto (González & Jaramillo, 2008). El valor más elevado para este atributo se encuentra en las tiendas especializadas y el menor en el mercado Hidalgo.

Cuadro 19: Resultados de la prueba de Tukey para atributo de intensidad de **olor** de chorizos pertenecientes a diferentes establecimientos.

Mercados	n	Media	Agrupamiento*
Tiendas especializadas	21	3.967	a
Juárez	28	3.786	a
16 de septiembre	28	3.691	a
Morelos	28	3.583	ab
Hidalgo	14	3.19	b
Total	119	3.643	

*Medias unidas por la misma letra son estadísticamente iguales, con $\alpha=0.05$.

La jugosidad presenta diferencias significativas entre los mercados, presentándose la mayor diferencia en el Juárez (ver cuadro 19). Probablemente se deba al tiempo que haya pasado el chorizo en exhibición antes de su compra. Es común que en los mercados la circulación del producto sea más lenta (González y Jaramillo, 2008). El contenido graso afecta directamente al paladar por lo cual la jugosidad perceptible sobre el producto se verá directamente afectada por el contenido graso de éste. Se puede observar la relación al concluir que el chorizo del mercado Juárez es el más jugoso (ver cuadro 20) y también el que mayor contenido graso presenta (ver cuadro 23). Por otro lado las tiendas especializadas presentan un menor grado de jugosidad.

Cuadro 20: Resultados de la prueba de Tukey para atributo de **jugosidad** de chorizos pertenecientes a diferentes establecimientos.

Mercados	n	Media	Agrupamiento*
Juárez	28	3.357	a
Morelos	28	2.833	b
Hidalgo	14	2.809	bc
16 de septiembre	28	2.56	bc
Tiendas especializadas	21	2.443	c
Total	119	2.959	

*Medias unidas por la misma letra son estadísticamente iguales, con $\alpha=0.05$.

Las diferencias en cuanto al grado de condimentación son notorias y se establecen en tres grupos. Dentro del mercado Juárez se puede observar la variación más grande (ver cuadro 21). Mientras el mercado Hidalgo presenta en menor grado la intensidad del atributo.

Cuadro 21: Resultados de la prueba de Tukey para atributo de **grado de condimentación** de chorizos pertenecientes a diferentes establecimientos.

Mercados	n	Media	Agrupamiento*
Juárez	28	4.035	a
Tiendas especializadas	21	3.491	b
16 de septiembre	28	3.345	bc
Morelos	28	3.178	bc
Hidalgo	14	2.785	c
Total	119	3.367	

*Medias unidas por la misma letra son estadísticamente iguales, con $\alpha=0.05$.

Por otra parte, intensidad de picor es un atributo que presenta una clara variación en el mercado Juárez (ver cuadro 22). Probablemente esto se deba a las modificaciones que llevan a cabo los productores en las recetas tradicionales (Pérez, 2016) o a la inexistencia de una receta estandarizada, es decir, a la elaboración empírica del producto o la variación que puede experimentar la cosecha del chile en cuanto a sus características organolépticas. Otra explicación es la capacidad del individuo para reconocer las sensaciones, esto derivado de sus hábitos de consumo y la sensibilidad que presenta a los estímulos.

Cuadro 22: Resultados de la prueba de Tukey para atributo de **intensidad de picor** de chorizos pertenecientes a diferentes establecimientos.

Mercados	n	Media	Agrupamiento*
Juárez	28	2.176	a
Morelos	28	2.011	ab
Tiendas especializadas	21	1.698	b
16 de septiembre	28	1.428	c
Hidalgo	14	1.285	c
Total	119	1.719	

*Medias unidas por la misma letra son estadísticamente iguales, con $\alpha=0.05$.

Por otro lado el contenido graso a pesar de ser un atributo que debiera permanecer en equilibrio de acuerdo a lo reportado por Pérez (2016), donde se asegura que los productores utilizan 20% de grasa y 80% de carne, presentó diferencia para el mercado Juárez (ver cuadro 23). El exceso de grasa puede deberse a la implementación de técnica para reducción del costo del producto al sustituir la carne, chiles y especias con grasa (González & Jaramillo, 2008), esto tiene relación con los costos pues los chorizos del mercado Juárez han resultado ser los más baratos y al mismo tiempo muestran tener una media más elevada en este atributo. Por otro lado, se puede explicar la variación del contenido graso tomando en cuenta que no todos los cerdos tienen el mismo porcentaje graso entre los músculos, posiblemente la carne de cerdo utilizada para la elaboración de un chorizo tenía un menor porcentaje que el cerdo utilizado en otro chorizo, esto ocasionó que junto con el 20% adicionado de manera voluntaria ocurriera un aumento en el total.

Cuadro 23: Resultados de la prueba de Tukey para atributo de **contenido graso** de chorizos pertenecientes a diferentes establecimientos.

Mercados	n	Media	Agrupamiento*
Juárez	28	3.69	a
16 de septiembre	28	3.571	b
Morelos	28	3.261	b
Hidalgo	14	3.095	c
Tiendas especializadas	21	2.857	c
Total	119	3.295	

*Medias unidas por la misma letra son estadísticamente iguales, con $\alpha=0.05$.

En cuanto a los resultados arrojados para el atributo acidez, el mercado Juárez presenta la media más alta y las tiendas especializadas con el más bajo (ver cuadro 24). Lo anterior podría estar asociado al empleo en grandes proporciones, así como de una gran variedad de ingredientes con carácter predominantemente ácido como lo son los chiles (Quintero *et al.*, 2011), lo cual concuerda con la composición del producto en cuestión, el cual se identifica por contener estos ingredientes en demasía (ver cuadro 4). El mercado Juárez es el que mayor acidez presenta y en el que más intensidad de picor se identificó. La acidez se ve afectada también cuando el producto ha sufrido una fermentación, es decir al madurar lo cual en el chorizo de Toluca se considera un defecto puesto que siempre debe ser un producto fresco. Lo anterior podría sugerir que existen grandes posibilidades que el chorizo

comercializado en el mercado Juárez tenga poca rotación y se encuentre almacenado por más tiempo.

Cuadro 24: Resultados de la prueba de Tukey para atributo de **acidez** de chorizos pertenecientes a diferentes establecimientos.

Mercados	n	Media	Agrupamiento*
Juárez	28	3.821	a
16 de septiembre	28	2.775	b
Morelos	28	2.583	bc
Hidalgo	14	2.5	bc
Tiendas especializadas	21	2.126	c
Total	119	2.761	

*Medias unidas por la misma letra son estadísticamente iguales, con $\alpha=0.05$.

4.3. Valoración de atributos del chorizo rojo por parte del grupo de jueces consumidores

A continuación se presentan los valores obtenidos de las medias para valorar los diferentes atributos de 5 chorizos elegidos al azar y evaluados por 60 jueces consumidores (ver cuadro 25).

Respecto al sabor, aceptabilidad, olor, y color se encontró que el chorizo del que más gustó a los consumidores fue el proveniente del establecimiento 16SANA, el cual también fue el preferido en la prueba de ordenamiento por rangos. Según Mercado (2014), los principales factores influyentes en la decisión de compra de un chorizo son higiene, color, olor, y sabor el cual puede determinar si en un futuro se puede repetir la adquisición de ese producto y convertirse en costumbre, la cual, es un motivo para el consumo y adquisición del producto.

Cuadro 25: Medias y desviaciones estándar de análisis de nivel de agrado de chorizo rojo tradicional de Toluca que se comercializa en tiendas especializadas y establecimientos de mercado, analizado por un panel de consumidores

Código de establecimiento	Atributo					
	Olor	Intensidad de picor	Sabor	Aceptabilidad	Color	Contenido graso
16SANA	3.083 ^a ± .979	2.733 ^a ± .1.177	3.317 ^a ± 1.017	3.283 ^a ± .940	3.150 ^a ± .954	2.600 ^a ± 1.278
JMB	2.777 ^b ± 1.015	2.842 ^a ± 1.200	2.839 ^b ± 1.237	2.797 ^b ± 1.115	2.779 ^b ± 1.224	2.867 ^a ± 1.157
HFT	2.983 ^a ± 1.112	2.717 ^a ± 1.277	3.150 ^a ± 1.246	3.067 ^a ± 1.247	2.950 ^a ± 1.080	2.450 ^b ± 1.241
EALI	2.500 ^b ± 1.157	2.842 ^a ± 1.268	2.517 ^c ± 1.384	2.750 ^b ± 1.202	2.733 ^b ± 1.233	2.533 ^a ± 1.295
MM	2.300 ^c ± .997	2.700 ^a ± 1.406	2.200 ^d ± 1.190	2.434 ^c ± 1.240	2.917 ^a ± 1.139	2.567 ^a ± 1.125

*

Medias con diferente superíndice son estadísticamente diferentes a un nivel de significancia de $\alpha < 0.05$.

Las características con las que cuenta este producto son un complemento una con la otra formando las sensaciones que hicieron que a los jueces agradara más. El chorizo proveniente del establecimiento 16SANA presenta una media de 3.76 para contenido graso, 3.61 para grado de condimentación, jugosidad de 2.47, olor especiado de 3.90, cohesividad de 3.38, acidez de 2.95 y 1.47 de intensidad de picor (ver cuadro 25). Esto significa que los chorizos más preferidos por los consumidores son aquellos que presentan contenido graso elevado, grado de condimentación medio, poca jugosidad, un elevado olor a especias, cohesividad media, intensidad de picor baja o nula, y acidez media, contrario a lo reportado por Pérez (2016), donde se señala que el chorizo que prefieren los consumidores es aquel que no contiene tanta grasa y cuyo contenido de especias es bajo debido a que un contenido alto generalmente ocasiona malestares al consumidor. En un estudio realizado por González

& Jaramillo en 2008, reportaron que la cantidad de grasa ideal a adicionarse al chorizo artesanal es del 15%. Si bien la grasa no es del todo aceptada, su ausencia podría afectar al producto puesto que dada su naturaleza química influye en la solución de sabores y aromas.

El color de la carne es considerado un indicador de calidad, esto se debe a que es el color lo primero que la gente ve en la carne (CENID, 2011), por lo tanto, podría decirse que la muestra 16SANA podría ser un producto de buena calidad y la más aceptada desde el punto de vista visual ya que los consumidores indicaron mayor gusto por el color de éste chorizo.

La grasa uno de los principales constituyentes de los alimentos, influye en las características funcionales y organolépticas de los derivados cárnicos (Candogan y Kolsarici, 2003; citado en Pacheco *et al.*, 2011), es por ello tal vez que el chorizo más aceptado es 16SANA, puesto que su contenido graso se evaluó en la escala como “me gusta”, lo cual afecta también a los demás atributos y contribuye a su mejor apreciación.

Contrario a lo que se piensa, el precio del chorizo no es un factor determinante al momento de su adquisición, probablemente debido a la posible similitud de precios que manejan los vendedores (Mercado, 2014). En este estudio se refleja claramente esta hipótesis cuando el chorizo más aceptado por los consumidores resultó ser uno de los más baratos.

4.4. Prueba de preferencia de ordenamiento por rangos por parte de jueces consumidores.

Para llevar a cabo la prueba de ordenamiento por rangos fue necesario presentar a los jueces en una charola 5 muestras que debían ordenar de acuerdo a su preferencia. Con el número 1 la que más gustó y con el número 5 la que menos gustó. Las muestras se seleccionaron al azar, el único requisito fue que hubiera por lo menos una que representara a cada grupo de establecimientos.

Al finalizar la prueba los resultados obtenidos se muestran en el cuadro 26.

Cuadro 26: Medias para prueba de preferencia por ordenamiento por rangos para determinar cuál es el chorizo más aceptado

Establecimientos	Medias
EALI	3.46 ^a
MM	3.45 ^a
JMB	3.05 ^b
HFT	2.60 ^c
16SANA	2.45 ^c

* Medias con diferente superíndice son estadísticamente diferentes a un nivel de significancia de $\alpha < 0.05$.

Con base en el cuadro 26 se concluye:

La muestra que más agrada es “16SANA” seguida de “HFT” éstas se encuentran en la escala en un valor de “gustan mucho”, “JMB” en la escala gusta, mientras que “MM” Y “EALI” disgustan y disgustan mucho respectivamente.

• Preferencia

Muestra más aceptada

Muestra menos aceptada

“16SANA” “HFT”

“HFT” “JMB”

“MM” “EALI”

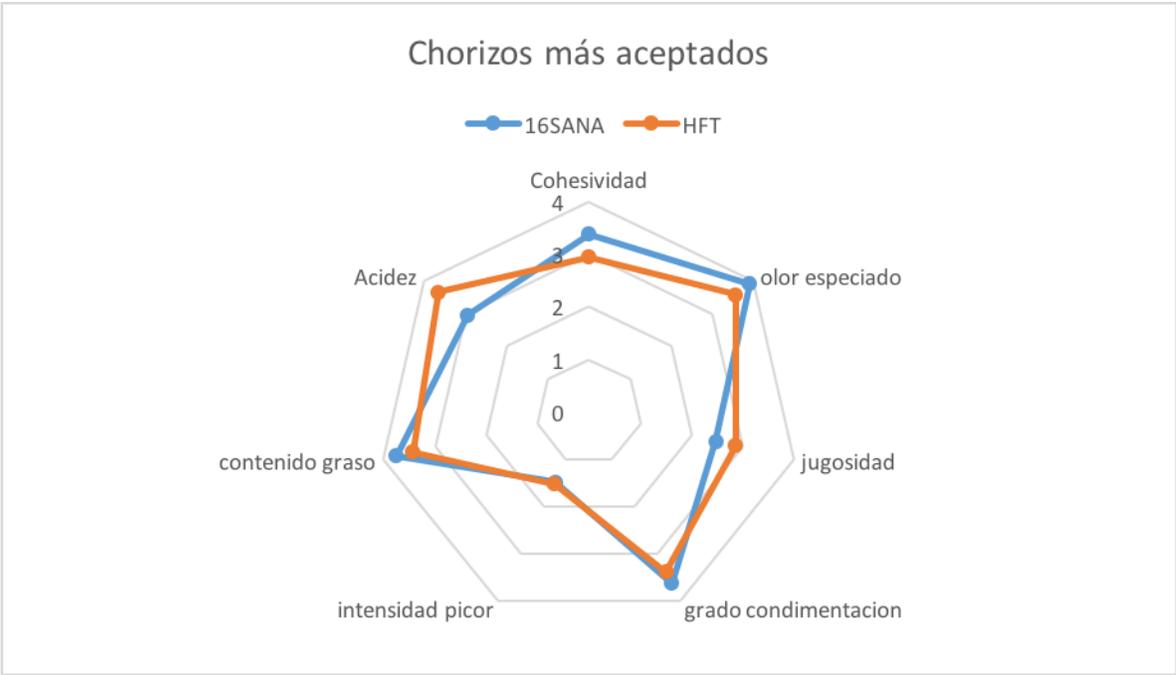
Nota: Las muestras encima de la misma línea no presentan preferencias significativas entre ellas y las muestras encima de distintas líneas presentan preferencias significativas entre ellas.

La muestra más aceptada, no la preferida, por los consumidores es “16SANA” contrario a lo pensado puesto que en una de las hipótesis se consideró el chorizo más caro o el proveniente de alguna tienda especializada sería el más aceptado por los consumidores.

Probablemente se deba al sector de la población al cual se le aplicaron las pruebas la cual fue muy específica pues fue conformada en su totalidad por estudiantes que en su mayoría son foráneos provenientes de localidades rurales. Las características con las que cuenta el chorizo mejor calificado por los jueces consumidores no corresponden con las establecidas para la mejor calidad en chorizo por los consumidores encuestados por Pérez (2016).

Las características con las que cuenta el chorizo más aceptado se presentan en la gráfica 13, siendo valores medios los presentes para cada atributo.

Gráfica 13: Perfil sensorial de los chorizos más aceptados por el panel de jueces consumidores.



Capítulo 5

Conclusiones

Conclusiones

Se realizó la caracterización parcial del chorizo rojo Toluqueño y un estudio de preferencia por parte de los jueces consumidores, los resultados son preliminares pero, se proporciona información verdaderamente importante de la cual no se tenía conocimiento.

Se determinó que para los consumidores el chorizo más aceptado no siempre es el más caro o el más barato, la elección depende de factores socioculturales. A veces las mismas costumbres o tradiciones inculcadas por la propia familia son las responsables de las elecciones de los individuos.

En cuanto a los atributos más homogéneos evaluados por el panel de jueces semi-entrenados se encuentran cohesividad olor y contenido graso, lo cual indica que efectivamente los chorizos tradicionales de Toluca cuentan con una formulación de 20% grasa, 80% carne; son productos frescos y se utilizan los mismos condimentos, a veces en distintas cantidades, para producir el chorizo.

Los atributos más variables evaluados por los jueces semi-entrenados son acidez, intensidad de picor, grado de condimentación y jugosidad, debido a la naturaleza de los ingredientes empleados y la cantidad en la que se añaden a la mezcla. La jugosidad depende de la carne del cerdo, desde su matanza, conservación y hasta su procesamiento.

El tipo de establecimiento no determina siempre la calidad del producto, tampoco el nivel de presencia de cada tributo. Cada productor o comerciante comercializa un tipo distinto de chorizo debido a que las recetas de elaboración son diferentes y los ingredientes se presentan en diferentes concentraciones, dando como resultado una sensación y estímulos en diferente medida.

Los ingredientes en demasía pueden ser utilizados para cubrir los defectos de en los chorizos. Algunas formulaciones sustituyen ingredientes por grasa, es por ello que algunas variedades de chorizo contienen una elevada cantidad de ingredientes como especias, modificando así la intensidad del atributo provocando la sobre estimulación en el consumidor, lo cual puede tener como resultado un rechazo al producto.

Algunos establecimientos tardan más tiempo en vender su producto lo cual da como resultado la acidificación por maduración, pérdida de agua y concentración de aromas y sabores en los chorizos.

En términos generales, los chorizos comercializados en Toluca se caracterizan por ser ligeramente fermentados, es decir, su acidez no es baja debido a la integración de ingredientes naturalmente ácidos e irritantes en una medida proporcional. Tienen un contenido graso estandarizado que puede llegar a variar debido a las condiciones físicas del animal con el cual se elaboró. La jugosidad de cada chorizo varía de acuerdo a los orígenes de la carne, pero también del contenido graso adicionado. La intensidad de olor especiado y grado de condimentación de cada chorizo varía de acuerdo a la receta con la cual se elabora, lo cual depende del productor o de las especificaciones del cliente. La intensidad de picor no es siempre la misma pues depende de la cosecha de los chiles y las características de cada uno, también del umbral de percepción de picor que tenga cada persona. La cohesividad es alta pues el producto es fresco y no sufre cambios al tener una rotación constante.

Bibliografía:

1. Anzaldúa, A., (2005). La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Zaragoza, España.
2. Austria, V., (2007). Tipificación de chorizos producidos en la Región Huasteca del estado de Hidalgo. Tesis Ingeniería Agroindustrial, Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Disponible en: http://www.uaeh.edu.mx/nuestro_alumnado/icap/licenciatura/documentos/Tipificacion%20de%20chorizos.pdf
3. Bessière, J., (1998). Local development and heritage: Traditional food and cuisine as tourist attractions in rural areas. CERTOP, University of Toulouse le Mirail, Toulouse, France.
4. Boudan, C., (2008). Geopolítica del gusto. España: Trea.
5. Alfaro, R., Jimenez, M., Braña, D., Guadalupe, M., & del Razo, O., (2013). Evaluación sensorial de la carne de cabra y de cabrito. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Querétaro, México.
6. Bustillos, A., (2011). Selección y entrenamiento de un panel de jueces para el análisis sensorial en la empresa *catering service provefrut*. Trabajo de investigación Modalidad: Seminario de Graduación. Presentado como Requisito Previo a la Obtención del Título de Ingeniero en Alimentos. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.
7. Castro, K., & Dussan-Luberth, M., (2008). Caracterización Sensorial de los productos cárnicos de la Unidad Tecnológica de Alimentos de la Universidad de Caldas. *Vet.zootec.*, 2 (1), 42-46.
8. CENID, (2011). Fisiología animal. INIFAP. Ajuchitlán, Qro. México.
9. Cayot, N., (2006). Sensory quality of traditional foods. *Food Chemistry*. 101, pp 154-162. France.
10. Cobos, J., Soto, S., Alfaro, R., Aguirre, G., Rodríguez, B., & González, R., (2014). Evaluación de parámetros de calidad de chorizos elaborados con carne de conejo, cordero y cerdo, adicionados con fibra de trigo. Instituto de ciencias agropecuarias, área académica de ingeniería agroindustrial. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Tulancingo, Hidalgo, México.
11. Comi, G., Urso, R., Iacumin, L., Rantsiou, K., Cattaneo, P., Cantoni, C., Cocolin, L., (2005). Characterization of naturally fermented sausages produced in the north east of Italy. *Meat Science*, 69, pages. 381-392.

12. Consejo mexicano de la carne, (2015). Contenidos de Información para la Integración del Sector Cárnico y la Toma de Decisiones de sus Participantes. Compendio estadístico 2014 de la industria cárnica mexicana.
13. Cortez, A., (2013). La feria del chorizo rojo y verde del Valle de Toluca: estrategia de promoción turística. Tesis Maestría en Agroindustria Rural, Desarrollo Territorial y Turismo Agroalimentario, Universidad Autónoma del Estado de México. México.
14. Del Rio, J., (1996). El cerdo. Historia de un elemento esencial de la cultura castellana en la conquista y colonización de América (siglo XVI). Universidad de Cádiz. <http://estudiosamericanos.revistas.csic.es>. <http://biblioteca.ues.edu.sv/revistas/10800302-1.pdf>.
15. Diccionario de la Real Academia Española, (2015).
16. Domínguez-López, A., Villanueva-Carbajal, A., Arriaga-Jordán, C., Espinoza-Ortega, A., (2011). Alimentos artesanales y tradicionales: el queso Oaxaca como un caso de estudio del centro de México. *Estudios sociales*, vol. 19, núm. 38, pp.166-193. Coordinación del desarrollo regional. Hermosillo, México.
17. El Financiero, (2015). Producción nacional de carne de cerdo.
18. Escobar V. & Vázquez M., (2012). Mercado Juárez: cultura y tradición. *Antropoformas*, Nueva Época, año 2, No. 2, pp. 76-95.
19. Fernández, M., (2010). Distribución geográfica, producción y Comercialización del chorizo verde en el Valle de Toluca. Tesis Licenciatura en Gastronomía, Facultad de Turismo y Gastronomía, Universidad Autónoma del Estado de México. México.
20. Gelabert, J., Gou, P., Guerrero, L., & Arnau, J., (2002). Effect of sodium chloride replacement on some characteristics of fermented sausages. *Meat science*, 65. Pp. 833-839.
21. Gil, A. y Sánchez, F., 2010. Tratado de Nutrición: Composición y Calidad Nutritiva de los Alimentos. Segunda edición, tomo II. Madrid: Médica Panamericana.
22. Gimeo, O., Ansorena, D., Astiasarán, I., & J. (1999). Characterization of chorizo de Pamplona: instrumental measurements of color and texture. *Food chemistry* (69), 195-200.
23. González, B., & Díez, V., (2002). The effect of nitrite and starter culture on microbiological quality of chorizo a Spanish dry cured sausage. *Meat science* (60), 295-298.
24. González, M., García, A., & Sánchez-Palomo E., (2008). Evaluación de la opinión de los consumidores sobre distintos alimentos mediterráneos. Universidad de Castilla- La Mancha. Ciudad Real. España.

25. González, C., & Jaramillo, A., (2008). Evaluación química y sensorial del chorizo artesanal elaborado con carne de cerdo criollo y de raza yorkshire. Universidad Técnica del Norte. Escuela de Ingeniería Agroindustrial. Ibarra, Ecuador.
26. González, R., (2011). Evaluación de diversas características responsables de la calidad de los chorizos elaborados en México. Universidad de la Rioja. León, España.
27. González, R., Totosaus, A., Caro, I., & Mateo, J., (2013). Caracterización de propiedades químicas y fisicoquímicas de chorizos comercializados en la Zona centro de México. *Información Tecnológica*, 24 (2), 3-14.
28. Granados, L. Calidad de los alimentos e identidad. Promoción del patrimonio agroalimentario para el desarrollo sostenible. II Congreso nacional calidad de los alimentos e identidad cultural comunitaria. Maestría en desarrollo comunitario sustentable. Mayo, 2012. Costa Rica.
29. Guerrero, L., Fabrellas, C., Gutiérrez, F., Romero, M. & Torre, P., (2002). Análisis sensorial (otros alimentos). IRTA. Centro de Tecnología de la Carne Monells, Girona.
30. Harris, M., (2002). Bueno para comer: Enigmas de alimentación y cultura. 3ª edición, Madrid: Alianza.
31. INAES, (1998). Embutidos. Programa de alimentos de la UNAM. Secretaría de Economía. México. México.
32. INEGI, (2015). Producción anual nacional de carne de canal.
33. Jimenez, M., (2013). Propuesta de un plan de mejora y control higiénico para productores de chorizo artesanal del valle de Toluca en busca de una marca colectiva. Tesis Maestría en Agroindustria Rural, Desarrollo Territorial y Turismo Agroalimentario, Universidad Autónoma del Estado de México. México.
34. Juárez, I.I., (2014). Establecimiento de las características organolépticas de los chorizos rojo y verde como elemento para la obtención de una Marca Colectiva caso: Asociación de Productores de Chorizo Artesanal del Valle de Toluca. Tesis Licenciatura en Gastronomía, Facultad de Gastronomía, Centro Universitario de Ixtlahuaca.
35. Jurado, A., (2008). El cerdo y sus chacinas: voces, refranes, literatura. C & G Comunicación Gráfica.
36. Lawless, T., & Heymann, H., (2013). Sensory evaluation of food: principles and practices (2 Ed.). CA., USA: Springer.
<https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=yrlFrVgU6CsC&oi=fnd&pg=PR6&dq=sens>

ory+evaluation&ots=hsMJDpf926&sig=h0dlmaVfr4h7r7FDbYeyo8EYI7Q#v=onepage&q&f=false.

37. Mariezcurrena, M., Pinzón, D., Pinzón, L., & Gutiérrez, A., (2015). Antología de evaluación sensorial. Facultad de ciencias agrícolas, UAEMex, Toluca, México.
38. Mercado, G., (2014). El chorizo verde de Toluca: su consumo, percepción sobre su calidad e importancia identitaria por los habitantes de la ciudad de Toluca. Tesis Licenciatura en Gastronomía, Facultad de Turismo y Gastronomía, Universidad Autónoma del Estado de México. México.
39. Montanari, M., (2004). La comida como cultura. (2 ed.). España: Trea.
40. Morner, M., (1967). Race Mixture in the History of Latin America. Little, Brown & Comp. Inc. Boston.
41. Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura, (2014). Grupos de productos cárnicos. Disponible en: <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/home.html>
42. Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura, (2016). Grupos de productos cárnicos. Disponible en: <http://www.fao.org/ag/ags/industrias-agroalimentarias/carne-y-leche/grupos-de-productos-carnicos/es/>
43. O'Mahony, M., (1986). Sensory evaluation of food Statistical Methods and procedures. NY, USA: Taylor & Francis.
44. Pérez, L., Rubio, M., Méndez, D., Feldman, J., & Iturbe, F., (1998). Evaluación Química y sensorial del chorizo tipo Pamplona, elaborado a partir de carne de Cerdo Pelón Mexicano y de Cerdo Mejorado. *Vet.Mex.*, 30 (1), 33-39.
45. Pacheco, W., Restrepo, D., & López, J., (2011). Evaluación de un extensor graso sobre las propiedades de calidad del chorizo tipo antioqueño. *Rev.Fac.Nal.Agr.Medellin* 64(2):6265-6276.
46. Pérez, M. N., (2016). El chorizo rojo elaborado en Toluca: Imagen y percepción de su calidad por parte de productores, consumidores y responsables de establecimientos de alimentos y bebidas. Tesis de licenciatura en Gastronomía, Universidad Autónoma del Estado de México.
47. Price, J. & Schweigert B., (1994). Ciencia de la Carne y de los productos cárnicos. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza, España. 2ª edición.
48. Quintero, B.; Santillán, A.; Dublán, O.; Viesca, F. & Castellón, J., (2011). Tipificación parcial de embutidos artesanales de la ciudad de Toluca: chorizo verde. Difusión vía red de

computo semestral sobre avances en Ciencia y Tecnología de la carne, Volumen 5, Número 1, Universidad Autónoma del Estado de México. México.

49. Rodríguez, W., García, P., Sereno, D., Sierra, D., Lozano, W., & Oliveros, Y., (2013). Análisis fisicoquímico y microbiológico de embutidos cárnicos producidos en la Universidad de la Amazonía. Grupo de investigación en biotecnología y control de calidad de alimentos. Laboratorio de biotecnología. Momentos de ciencia. 10 (1).

50. Ruiz, C., Ramírez, D., Herrero, A., Jiménez, F., Pintado, T., de la Rivas, B., Muñoz, R., Pérez, A., Cueto & M., Balagurusami, N., (2016). Caracterización del chorizo verde mexicano durante el procesado y conservación o distintas temperaturas: Aminas biógenas. Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias y Tecnología de Alimentos. Torreón, Coahuila, México. https://www.researchgate.net/publication/273680681_Nitrite-free_Asian_hot_dog_sausages_reformulated_with_nitrite_replacers.

51. SAGARPA, (2014). Comunicado de prensa. Núm. 942/14. cs.informacion@sagarpa.gob.mx.

52. Salinas, V. V., (2013). Estudio de mercado del chorizo rojo y verde en el valle de Toluca. Tesis Maestría en Agroindustria Rural, Desarrollo Territorial y Turismo Agroalimentario, Universidad Autónoma del Estado de México. México.

53. Sánchez, I., & Albarracín, W., (2010). Sensory analysis of meat. Facultad de ciencias agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

54. Sancho, J., Bota, E. & de Castro J., (2002). Introducción al Análisis Sensorial de los Alimentos. México: Alfaomega

55. Sandoval, J. (2011). Elaboración de chorizo con carne de cerdo y la adición de diferentes porcentajes de soya. Xalapa, Veracruz, México. Tesis para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista de la Universidad Veracruzana.

56. Santana, I., (1997). Integración del cerdo criollo a los sistemas de explotación porcina. Instituto de investigaciones porcinas. Punta Brava, La Habana, Cuba.

57. Santos, E., González, C., Jaime, I., & Rovira, J., (2003). Physicochemical and Sensory characterization of Marcella de Burgos, a traditional Spanish blood sausage. *Meat science*, 65, 893-898.

58. Sañudo, C., & Muela, E., (2010). Caracterización de la carne por medio del análisis sensorial: aspectos básicos. Introducción a la ciencia de la carne. Montevideo. p. 215-239.

59. Susana, M., (2009). Caracterización de cerdos criollos del nordeste argentino. Tesis doctoral. Universidad de Córdoba. Córdoba, España.

60. Trichopoulou, A., Vasilopoulou, E., Georga K., Soukara, S. & Dilis, V., (2006). Traditional foods: Why and how to sustain them. Department of Hygiene and Epidemiology, School of Medicine, National and Kapustin University of Athens, Mikras Asias. Athens, Greece.
61. Trichopoulou, A., Soukara, S. & Vasilopoulou, E., (2007). Traditional foods: a science and society perspective. Department of Hygiene and Epidemiology, School of Medicine, National and Kapodistrian University of Athens, Mikras Asias 75, 115 27 Athens, Greece.
62. Umanzor, C. (2012). Caracterización física, microbiológica y sensorial de un chorizo con frijoles (*phaseolus vulgaris*) y queso crema deshidratados. Proyecto especial de graduación. Departamento de Agroindustria Alimentaria. Zamorano, Honduras.
63. Velasco, C., (2006). El cerdo criollo colombiano. Presente y futuro. Desarrollo sostenible de sistemas agrarios. Centro Latinoamericano de especies menores, SENA-CLEM.
64. Venegas, O., Valladares, C., (1999). Clasificación de los productos cárnicos. Revista Cubana de Alimentación y Nutrición. Vol. 13. Núm. 1, pp. 63-67.
65. Watts, B., Ylimaki, G., Jefferi, L. & Elias, L., (1989). Basic sensory methods for food evaluation. International development research Centre. Ottawa, Canada.
66. Zamora, O., Juan, A., Alaniz, R., Rosas, B., (2005). Frecuencia de *Listeria monocytogenes* en chorizos obtenidos de expendios de Guadalajara y Zapopan, Jalisco, México. Avances en la investigación científica en el CUCBA. Zapopan, Jalisco, México.

Anexos

Anexo 1: Hoja de respuesta para prueba de preferencia por ordenamiento para la determinación de aceptabilidad.

Nombre:		Juez:			
A continuación se presentan 4 muestras. Prueba las muestras de izquierda a derecha, ordena del 1 al 5, utiliza 1 para la que más te gusta y 5 para la que menos te gusta. Enjuaga tu boca entre cada muestra.					
	1	2	3	4	5
Muestra					

Anexo 4: Números aleatorios

Clave de muestra	Aleatorio 1	Aleatorio 2	Aleatorio 3
JT	104	223	241
JP	150	465	483
JMB	015	255	225
JV	020	853	972
16SERE	876	309	763
16SRO	916	891	648
16SANT	691	279	151
16SANA	141	534	248
HQ	625	939	493
HFT	779	995	963
MM	110	564	054
MSA	427	699	079
MF	277	988	188
MSE	320	008	850
EVNP	186	711	945
EAL	706	187	568
EABA	289	635	094

Anexo 5: Glosario

Atributos sensoriales: Todas aquellas características de los alimentos que se pueden percibir a través de los sentidos.

Grado de tecnificación: Cantidad de aparatos y maquinaria especializada con la que cuenta un establecimiento para llevar a cabo la manufactura de un producto.

Error de estímulo: Cuando los panelistas se ven influenciados por las diferencias perceptibles a través de los sentidos como tamaño, forma y color.

Carnicería: Todo aquel establecimiento que se dedique a la manipulación, preparación y venta de carne fresca (caliente), refrigerada o congelada, proveniente de diferentes especies de animales de abasto destinadas para el consumo humano, como bovino, porcino, ovino y caprino principalmente.

Anexo 6: Definición de atributos evaluados en chorizo rojo tradicional de Toluca.

Atributo	Definición
Cohesividad	Es la capacidad de deformación de un material antes de romperse
Contenido graso	Es la cantidad de grasa agregada a la fórmula del producto la cual es liberada al momento de la cocción, sin embargo una parte permanece en el producto cocinado.
Jugosidad	Es la liberación del jugo de la carne en la boca y el efecto estimulante de la grasa sobre la salivación
Acidez	Es un atributo verdaderamente influyente a la hora de degustar el producto, podría modificar todos los sabores y su percepción
Intensidad de picor	Es el efecto que tienen los chiles que se adicionan a la fórmula del producto, causando diferentes niveles de percepción
Intensidad de olor especiado	Se refiere a la facilidad con la que se identifican los olores de las especias que se encuentran en el chorizo y su concentración
Grado de condimentación	Se refiere a la cantidad de especias y condimentos que contiene el producto y que pueden afectar a la percepción del mismo