



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

MAESTRÍA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA

**CAROTENOIDES Y VOLÁTILES EN ELOTES DE JALISCO E IDENTIFICACIÓN
DE ATRIBUTOS INTANGIBLES POR SUS CONSUMIDORES**

TESIS

Que como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA

Presenta:

CARLA ZULEMA JAUREGUI GARCÍA

Bajo la supervisión de: **Arturo Hernández Montes, Ph.D.**



DIRECCIÓN GENERAL DE LA ACADÉMIA
DIRECCIÓN DE SERVICIOS ESCOLARES
PLANTA DE EXAMINADORES PROFESIONALES



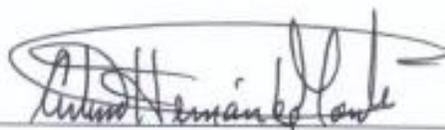
Chapingo, Estado de México, julio de 2019.

CAROTENOIDES Y VOLÁTILES EN ELOTES DE JALISCO E
IDENTIFICACIÓN DE ATRIBUTOS INTANGIBLES POR SUS
CONSUMIDORES

Tesis realizada por **Carla Zulema Jauregui García** bajo la supervisión del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA

DIRECTOR:



DR. ARTURO HERNÁNDEZ MONTES

ASESOR:



DRA. MA. DEL ROSARIO GARCÍA MATEOS

ASESOR:



DR. ANASTACIO ESPEJEL GARCÍA

CONTENIDO

LISTA DE CUADROS	vi
LISTA DE FIGURAS	viii
AGRADECIMIENTOS	ix
DEDICATORIA.....	x
DATOS BIOGRÁFICOS.....	xi
RESUMEN GENERAL	xii
GENERAL ABSTRACT.....	xiii
1. INTRODUCCIÓN GENERAL.....	14
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	16
2.1. Marco teórico.....	16
2.1.1. Alimentos tradicionales	16
2.1.2. Carotenoides en alimentos.....	18
2.1.3. Compuestos volátiles en alimentos	20
2.1.4. Emociones en el consumo de alimentos.....	23
2.1.5. Estructura de los valores humanos en consumidores	25
2.1.6. Influencia de los valores humanos en el consumo de alimentos.....	28
2.1.7. Conceptualización y significados otorgados por los consumidores a los alimentos.....	30
2.1.8. Valoración económica y disposición a pagar	34
2.1.9. Elementos conceptuales de la innovación.....	35
2.1.10. Adopción de innovación	37
2.2. Marco de referencia	39
2.2.1. Región de estudio.....	39
2.2.2. Producción de elotes.....	41
2.3. Literatura citada.....	43
3. CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA Y SENSORIAL DE ELOTES.....	56
RESUMEN.....	56
ABSTRACT.....	57

3.1.	Introducción.....	58
3.2.	Materiales y métodos.....	61
3.2.1.	Objeto de estudio.....	61
3.2.2.	Análisis físico-químico de los elotes.....	61
3.2.3.	Análisis sensorial de los elotes	64
3.2.4.	Análisis estadístico	66
3.3.	Resultados y discusión	68
3.3.1.	Contenido de humedad.....	68
3.3.2.	Determinación de color en elote.....	68
3.3.3.	Carotenoides totales del elote.....	72
3.3.4.	Compuestos volátiles del elote.....	73
3.3.5.	Perfil descriptivo de los elotes.....	76
3.3.6.	Aceptabilidad global de los elotes.....	77
3.3.7.	Frecuencia de emociones.....	77
3.3.8.	Intensidad de emociones.....	78
3.4.	Conclusiones.....	82
3.5.	Literatura citada.....	83
4.	VALORES HUMANOS, ACTITUDES Y SIGNIFICADOS EN CONSUMIDORES DE ELOTE Y SU INFLUENCIA EN EL CONSUMO	89
	RESUMEN.....	89
	ABSTRACT.....	90
4.1.	Introducción.....	91
4.2.	Materiales y métodos.....	94
4.2.1.	Consumidores	94
4.2.2.	Encuesta	94
4.2.3.	Análisis estadístico	95
4.3.	Resultados y discusión	98
4.3.1.	Estructura de los valores humanos en consumidores de elote	98
4.3.2.	Ruta de influencia de los valores humanos en la preferencia del elote, empleando atributos tangibles como mediadores	103
4.3.3.	Actitudes de los consumidores en la producción de elotes en el estado de Jalisco.....	106
4.3.4.	Significado de compra para consumidores jaliscienses de elote ...	109
4.3.5.	Significados del elote para consumidores jaliscienses.....	111
4.4.	Conclusiones.....	114
4.5.	Literatura citada.....	115
5.	CONCEPTUALIZACIÓN Y DISPOSICIÓN A PAGAR DE ELOTES.....	118
	RESUMEN.....	118

ABSTRACT	119
5.1. Introducción.....	120
5.2. Materiales y métodos.....	123
5.2.1. Sujetos de estudio	123
5.2.2. Encuesta	123
5.2.3. Análisis estadístico	125
5.3. Resultados y discusión	127
5.3.1. Conceptualización de los elotes mexicanos	127
5.3.2. Disposición a pagar de elotes	132
5.4. Conclusiones	140
5.5. Literatura citada.....	141
6. INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE ELOTES EN EL ESTADO DE JALISCO	145
RESUMEN.....	145
ABSTRACT	146
6.1. Introducción.....	147
6.2. Materiales y métodos.....	149
6.2.1. Área y objeto de estudio	149
6.2.2. Caracterización de la cadena agroalimentaria	149
6.2.3. Comercialización y manejo del elote.....	150
6.2.4. Análisis de innovación	150
6.2.5. Análisis económico	150
6.3. Resultados y discusión	152
6.3.1. Caracterización de la producción de elotes	152
6.3.2. Adopción de innovaciones en la producción de elotes.....	152
6.3.3. Posicionamiento competitivo de los productores de elote.....	157
6.3.4. Comercialización de elotes.....	160
6.4. Conclusiones	162
6.5. Literatura citada.....	163
CONCLUSIONES GENERALES	165

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Porcentaje de humedad para cada tipo de elote.....	68
Cuadro 2. Significancia de las variables de respuesta de color en elotes para los factores tipo de elote y tratamiento térmico, y sus interacciones.....	69
Cuadro 3. Promedios y desviaciones estándares de las variables del color de elote fresco y cocido.....	69
Cuadro 4. Significancia de las variables de respuesta de color en granos elote para los factores tipo de elote y tratamiento térmico, y sus interacciones.....	71
Cuadro 5. Promedios y desviaciones estándares de las variables del color del grano de elote fresco y cocido.....	71
Cuadro 6. Carotenoides totales en base seca para tipo de elote.....	73
Cuadro 7. Contenido de acetaldehído en elote cocido.....	74
Cuadro 8. Contenido de sulfuro de dimetilo en elote cocido.....	74
Cuadro 9. Contenido de 2-acetil-1-pirrolina en elote.....	75
Cuadro 10. Aceptabilidad de consumidores para tipo de elote.....	77
Cuadro 11. Significancias de las variables de respuesta para los factores de estudio y su interacción.....	79
Cuadro 12. Promedios y desviaciones estándares de las intensidades de emociones significativas para el factor tipo de elote.....	81
Cuadro 13. Promedios y desviaciones estándares de las intensidades de emociones significativas para el factor género.....	81
Cuadro 14. Promedios y desviaciones estándares de las intensidades de emociones significativas para la interacción de los factores tipo de elote y género.....	81
Cuadro 15. Medias y desviaciones estándares de los valores personales.....	100
Cuadro 16. Cargas de los valores humanos en las dos primeras dimensiones del análisis factorial.....	105
Cuadro 17. Resultados de la regresión de los dos bloques de la importancia de los atributos tangibles y los valores humanos en la preferencia del elote.....	106
Cuadro 18. Resultados de la regresión de únicamente los valores humanos en la preferencia del elote.....	106
Cuadro 19. Promedio y desviación estándar de las actitudes de los consumidores respecto al elote.....	107

Cuadro 20. Correlación de las actitudes respecto al elote y los valores motivacionales.	108
Cuadro 21. Correlaciones de las actitudes hacia el elote y la frecuencia de consumo.	109
Cuadro 22. Significados de compra de consumidores jaliscienses de elote... ..	110
Cuadro 23. Categorías y ejemplos de palabras usadas en la exploración del significado del elote de Jalisco.....	111
Cuadro 24. Comparaciones de los porcentajes de categorías de significados por género.....	113
Cuadro 25. Características sociodemográficas de los participantes (porcentaje).	127
Cuadro 26. Parámetros evaluados para el término “elotes mexicanos” por campo social.....	128
Cuadro 27. Categorías y ejemplos de las palabras evocadas para “elotes mexicanos”.....	129
Cuadro 28. Proporciones de las categorías mencionadas para “elotes mexicanos” por campo social.....	130
Cuadro 29. Significancias de las regresiones logísticas de la disposición a extra a pagar por elote.....	132
Cuadro 30. Modelo econométrico de la disposición extra a pagar por un elote blanco según aseveraciones de compra.....	133
Cuadro 31. Modelo econométrico de la disposición a pagar por un elote blanco según características del elote.....	134
Cuadro 32. Modelo econométrico de la disposición extra a pagar por un elote rojo/morado según características del elote.	134
Cuadro 33. Modelo econométrico de la disposición extra a pagar por un elote amarillo según aseveraciones de compra.....	135
Cuadro 34. Modelo econométrico de la disposición extra a pagar por un elote orgánico según aseveraciones de compra.	136
Cuadro 35. Modelo econométrico de la disposición extra a pagar por un elote criollo según aseveraciones de compra.....	137
Cuadro 36. Modelo econométrico de la disposición extra a pagar por un elote criollo según características del elote.	137
Cuadro 37. Modelo econométrico de la disposición extra a pagar por un elote de importación según aseveraciones de compra.....	138
Cuadro 38. Modelo econométrico de la disposición a pagar por un elote de importación según características del elote.	138
Cuadro 39. Porcentajes de consumidores dispuestos a pagar un sobrepago por tipo de elote.	139
Cuadro 40. Estructura factorial del índice de adopción de innovaciones.....	157

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Modelo teórico de relaciones entre valores motivacionales y valores de orden superior (Modificado de Schwartz, 1994).....	28
Figura 2. Regiones del estado de Jalisco.	39
Figura 3. Atributos consensuados por panelistas (■) en el perfil flash y ubicación de cuatro tipos de elote de Jalisco (▲), obtenidos por análisis de componentes principales.....	76
Figura 4. Frecuencia de emociones en consumidores de elote.	78
Figura 5. Escalamiento multidimensional de valores humanos en consumidores jaliscienses de elote.	101
Figura 6. Escalamiento multidimensional de valores motivacionales de consumidores de elote (▲) y modelo teórico de los valores motivacionales de Schwartz (1994).....	102
Figura 7. Categorías de las palabras evocadas por los consumidores para “elotes mexicanos (■) y ubicación de los campos sociales (▲), obtenidos por análisis de componentes principales.	131
Figura 8. Índice general de adopción de innovación de productores de elote en el estado de Jalisco.	154
Figura 9. Índice de adopción de innovación y brecha tecnológica promedio para la producción de elotes en el estado de Jalisco.....	155
Figura 10. Índice de adopción de innovación promedio para la producción de elotes híbridos y criollos en el estado de Jalisco.	156
Figura 11. Velocidad del índice de adopción de innovaciones en productores de elote del estado de Jalisco.....	157
Figura 12. Cargas de los índices de adopción de innovaciones promedio (■), utilidad (★) y calificaciones de los productores de elote (▲).	158
Figura 13. Dendograma de disimilaridad los productores de elote del estado de Jalisco.....	159

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el financiamiento otorgado para la culminación de mis estudios.

A la Universidad Autónoma Chapingo y al Posgrado en Ciencia y Tecnología Agroalimentaria, por darme la oportunidad de culminar una meta más en mi vida.

Al Dr. Arturo Hernández Montes por la dirección y colaboración durante el desarrollo del presente trabajo.

Al Dr. Anastacio Espejel y a la Dra. Ma. Del Rosario García Mateos, por sus acertadas opiniones y sugerencias para elaborar correctamente esta tesis.

A los productores de elote de los municipios de Etzatlán y Ahualulco del Mercado, Jalisco, por el apoyo y la disponibilidad en la fase experimental de la investigación.

Al Dr. Joaquín Gerardo Morales Valderrama y al Centro Regional Universitario Occidente que con su apoyo fue posible recopilar información para llevar a cabo esta investigación.

Al Dr. Jorge Molina Torres y al Centro de Investigación de Estudios Avanzados Unidad Irapuato que con su apoyo fue posible realizar el análisis de compuestos volátiles.

A todas las personas que con su apoyo fue posible recopilar información para llevar a cabo esta investigación y vivir esa grata experiencia en la fase de campo.

DEDICATORIA

A mi más grande tesoro, mi familia, que con su apoyo, enseñanzas y amor me han alentado para cumplir mis metas y seguir adelante; especialmente, a mi abuelita María del Carmen Núñez Domínguez†, que aunque no pudiste ser partícipe de la culminación de esta etapa, este logro es de nosotras como tanto lo soñaste.

A mi mamá Zulema García Núñez, a mi hermana Inés Sarahi Jauregui García, a mi tía María Luisa García Núñez y a mi abuelo Antonio García Corona, que son mi fortaleza, mi más grande apoyo y las personas que más amo. Gracias por enseñarme tantas cosas y por estar a mi lado.

A mis tíos Isabel Pelayo y Rafael Núñez, por el cariño y apoyo desinteresado que me han dado.

A mi novio Magdiel Pablo Cano, por tu apoyo, comprensión y cariño en esta etapa de mi vida.

Y a todas aquellas personas que forman parte de mi vida, quienes me alientan a continuar y me demuestran su gran cariño.

Con cariño.

Carla Zulema.

DATOS BIOGRÁFICOS

Datos personales

Nombre: Carla Zulema Jauregui García

Fecha de nacimiento: 08 de enero de 1994

Lugar de nacimiento: Atlán de Navarro, Jalisco

CURP: JAGC940108MJCRRR04

Profesión: Ingeniero Agroindustrial

Cédula profesional: 10821916

Desarrollo académico

Preparatoria: Universidad Autónoma Chapingo

Licenciatura: Universidad Autónoma Chapingo

RESUMEN GENERAL

CAROTENOIDES Y VOLÁTILES EN ELOTE DE JALISCO E IDENTIFICACIÓN DE ATRIBUTOS INTANGIBLES POR SUS CONSUMIDORES

El consumo de alimentos tradicionales puede estar influenciado por atributos tangibles e intangibles; su análisis y estudio puede proporcionar elementos importantes para la revaloración. Los propósitos de esta investigación fueron caracterizar físico-química y sensorialmente cuatro tipos de elote; identificar los atributos intangibles que influyen en el consumo del elote; evaluar la disposición a pagar por elote; y, cuantificar el índice de adopción de innovación (InAI) de la producción de elotes. Se cuantificaron carotenoides totales y volátiles de los elotes; se evaluaron las emociones que los elotes generaron en consumidores (n = 186); se aplicó una encuesta a consumidores jaliscienses (n = 210) para explorar la estructura de los valores humanos, las rutas de influencias, actitudes y significados; la disposición a pagar se evaluó mediante encuestas por internet (n = 348); y se seleccionaron 14 productores de elote del estado de Jalisco para estudiar el InAI. Los elotes Overland se distinguieron por su humedad, carotenoides totales y acetaldehído, así como por un *sabor y aroma dulce y jugosidad*. Los elotes Occidentales se diferenciaron por su color rojo y contenido de sulfuro de dimetilo, así como por su *aroma a elote criollo y masosidad*. Las emociones *aventurero, alegre, feliz, interesado, contento, libre y satisfecho* permitieron diferencias elotes con la misma aceptabilidad. Los valores motivacionales más importantes fueron *seguridad, benevolencia, conformidad y tradición*. Los valores humanos influyeron en el consumo de elotes tanto por los atributos tangibles como por los intangibles. Algunas categorías de significados del elote con mayor comunalidad fueron *formas de consumo, identidad y ruralidad*. La disposición a pagar por elote fue mayor cuando fue importante para el consumidor conocer el origen del elote y proceder de una producción a pequeña escala. Los productores de elote criollo con mayor InAI en el manejo de cultivo y financiamiento tuvieron mejor posicionamiento competitivo.

Palabras clave: alimento tradicional, calidad intangible, consumidores, producción, *Zea mays*.

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

Autor: Carla Zulema Jauregui García

Director de Tesis: Arturo Hernández Montes, Ph.D.

GENERAL ABSTRACT

CAROTENOIDS AND VOLATILES IN CORN ON THE COB FROM JALISCO AND IDENTIFICATION OF INTANGIBLE ATTRIBUTES FOR THEIR CONSUMERS

The consumption of traditional foods can be influenced by tangible and intangible attributes, its analysis and study can provide important elements for revaluation. The purposes of this research were characterize physico-chemically and sensorially four types of corn on the cob; to explore the structure of human values in the consumers of corn on the cob, as well as to evaluate its routes of influence in consumption; identify the meanings given to the corn on the cob by the consumer; evaluate the willingness to pay for corn on the cob; and to quantify the adoption index of innovation (InAI) of corn on the cobs production. The total carotenoids and volatile of the corn on the cob was quantified; the emotions that corn on the cob generated in consumers were evaluated (n = 186); a survey was applied to consumers in Jalisco (n = 210) to explore the structure of human values, the routes of influence, attitudes and meanings; willingness to pay was assessed through online surveys (n = 348); and fourteen corn on the cob producers from the state of Jalisco were selected to study the InAI. Overland corn on the cobs were distinguished by their humidity, total carotenoids and acetaldehyde, as well as by a sweet flavor, sweet aroma and juiciness. Western corn on the cobs were differentiated by their red color and dimethyl sulphide content, as well as their native corn on the cob aroma and massiness. The adventurous, joyful, happy, interested, glad, free and satisfied emotions allowed differentiate corn on the cobs with the same acceptability. The most important motivational values were security, benevolence, conformity and tradition. Human values influence corn on the cob consumption both for tangible and intangible attributes. Some categories of corn on the cob meanings were forms of consumption, identity and rurality. The willingness to pay for corn on the cob was higher when it was important for the consumer to know the origin of the corn on the cob and it is small production source. The producers of native corn on the cob with higher InAI in crop management and financing had better competitive positioning.

Keywords: consumers, intangible quality, traditional food, production, *Zea mays*.

Thesis: Universidad Autónoma Chapingo.
Author: Carla Zulema Jauregui García
Advisor: Arturo Hernández Montes, Ph.D.

1. INTRODUCCIÓN GENERAL

El maíz (*Zea mays* L.) es el producto más importante en la alimentación mexicana (Romero, 2013); su relevancia económica y social supera a la de cualquier otro cultivo (Fernández, Jaramillo, Hernández & Cadena, 2014) y, por ello, es considerado el cultivo más sensible y, de la agricultura, el que más afecta a la economía campesina (Paliwal et al., 2001). Una de las formas más populares y tradicionales del consumo de maíz en México es en elote (Ortiz-Torres et al., 2013), el cual representa mayores ventajas respecto al aprovechamiento del grano (Fernández et al., 2014); sin embargo, la mayor producción de elotes proviene de variedades híbridas, desplazando la producción de variedades criollas, las cuales representan un enorme reservorio genético, cuya producción permitiría atender nichos de mercados específicos (Ramírez et al., 2005).

El interés y la demanda de alimentos emblemáticos y tradicionales, como el elote, se encuentran en incremento (Stolzenbach, Bredie & Byrne, 2013); sin embargo, por la creciente globalización de los mercados de alimentos es necesario identificar la posición competitiva de los productores, así como caracterizar físico-química y sensorialmente los elotes, identificar los atributos intangibles que intervienen en el consumo por parte de los consumidores y evaluar la disposición a pagar por elote.

Los capítulos que conforman la presente investigación son seis. El primer capítulo se conforma de una introducción general; el segundo capítulo se compone de un marco teórico y un marco de referencia. El tercer capítulo tuvo como propósito cuantificar el contenido total de carotenoides y compuestos volátiles en cuatro tipos de elote, describirlos sensorialmente mediante la técnica de perfil Flash, identificar las emociones percibidas más frecuentemente en el consumo de elotes y cuantificar su intensidad.

El cuarto capítulo tuvo como objetivos examinar la estructura de los valores humanos en consumidores jaliscienses de elote, determinar las rutas de influencia de los valores humanos en el consumo de elote, evaluar las actitudes de los consumidores hacia el consumo, la producción y tradición elotera e identificar los significados otorgados al elote por los consumidores.

El propósito del quinto capítulo fue explorar las conceptualizaciones otorgadas al elote por sus consumidores en cinco zonas de México y evaluar la disposición a pagar por elotes de color blanco, rojo/morado y amarillos, así como en elotes orgánicos, nativos y de importación. El propósito del sexto capítulo fue evaluar el nivel de adopción de innovaciones y la posición competitiva de la producción de elotes en el estado de Jalisco.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Marco teórico

2.1.1. Alimentos tradicionales

Los alimentos tradicionales son elementos importantes de la cultura humana, la identidad y el patrimonio (Guerrero et al., 2012); Guerrero et al. (2009) define a los alimentos tradicionales como productos de un área local determinada producidos de manera tradicional, con propiedades sensoriales específicas. Por otra parte, Cotillon, Guyot, Rossi y Notarfonso (2013) mencionan que un alimento tradicional es un producto consumido de manera frecuente o en celebraciones y/o temporadas específicas, transmitido de una generación a otra, asociado a un área local determinada, región o país, el cual es elaborado de manera tradicional de acuerdo con el patrimonio gastronómico y distinguido por sus propiedades sensoriales. La Comisión Europea (2006) indica que para considerarse a un producto como "tradicional", este debe tener el uso comprobado en el mercado comunitario durante un período de al menos 25 años y que muestre la transmisión de su uso entre generaciones; por otra parte, Guerrero (2010) menciona que un alimento es considerado tradicional después de un periodo de uso de 30 años.

Los alimentos tradicionales son componentes importantes de los patrones dietéticos de muchas poblaciones, incluidas las sociedades modernas desarrolladas (Vanhonacker et al., 2013); estos alimentos constituyen una fuente de diversidad alimentaria dentro de una región y/o país, dicha diversidad es resultado de la combinación de elementos tales como los materiales utilizados, el proceso de preparación, las técnicas empleadas, así como el clima, el tipo del suelo y la vegetación (Kocaman, 2018).

La producción de los alimentos tradicionales se basa en prácticas clásicas de fabricación, a menudo con baja competitividad, eficiencia e inversión en investigación y desarrollo (Guerrero et al., 2012). El interés y la demanda de los consumidores por productos alimenticios tradicionales se encuentra en incremento (Stolzenbach, Bredie & Byrne, 2013), principalmente en países occidentales (Trichopoulou, Soukara & Vasilopoulou, 2007), incluso con la creciente globalización de los mercados de alimentos que ha promovido la producción de grandes volúmenes de productos alimenticios uniformes y baratos (Vanhonacker et al., 2013). El aumento en la demanda de alimentos tradicionales se debe a la imagen positiva que los consumidores tienen respecto a estos productos (Almli, Verbeke, Vanhonacker, Naes & Hersleth, 2011) y se encuentra relacionado con el hecho de que estos alimentos representan una parte significativa de la identidad cultural, histórica y geográfica de una región (Caplan, 1997; Fischler, 1988; Scholliers, 2001; Guerrero et al., 2012). Los alimentos tradicionales fortalecen el sentido de pertenencia de las personas a un país o región determinada y pueden garantizar la continuidad cultural (Guerrero et al., 2009).

Los alimentos tradicionales son esenciales para la salud, el bienestar y la seguridad alimentaria (Johnson, Nobmann, Asay & Lanier, 2009), ya que aportan un importante número de nutrientes (Sharma, Mead, Simeon, Ferguson & Kolahdooz, 2015), mejoran la calidad de la dieta en general (Bersamin, Zidenberg-Cherr, Stern & Luick, 2007) y apoyan al sustento y la prosperidad social (Loring & Gerlach, 2009). En México, uno de los alimentos tradicionales de mayor importancia es el maíz (*Zea mays* L.), por su impacto en la economía, en la cultura y su aporte nutricional. Particularmente, los elotes representan una de las formas más tradicionales del consumo de maíz en México (Velázquez-Xochimil & Portillo-Vázquez, 2018), con una amplia gama de variedades, los cuales cuentan con características únicas que ameritan un estudio detallado para identificar las características físico-químicas y sensoriales de cada uno de ellos, que permitan la revaloración de los elotes y contribuyan a su conservación.

2.1.2. Carotenoides en alimentos

La aceptabilidad de un alimento puede estar influenciada por la apariencia del mismo; el color es uno de los atributos de apariencia más importantes de un producto alimenticio, el cual depende del tipo y cantidad de pigmentos, tales como flavonoides, carotenoides y betalaínas (Fu et al., 2018). Los carotenoides son pigmentos solubles en lípidos producidos por las plantas y algunos microorganismos; los carotenoides se clasifican en carotenos y xantofilas de acuerdo a los grupos funcionales presentes en la estructura básica; los carotenos (licopeno, α -caroteno, β -caroteno) no contienen oxígeno en sus anillos terminales; por otra parte, las xantofilas contienen oxígeno y pueden portar cualquiera de varios grupos funcionales, por ejemplo, grupo hidroxilo en luteína y zeaxantina, grupo ácido carboxílico en torularhodina, grupo oxo en cantaxantina, grupo metoxi en espiroxantina y grupo epoxi en inviolaxantina (Rivera & Canela-Garayoa, 2012).

Los carotenoides se sintetizan y se ubican en plastidios, y se usan no solo para capturar luz para la fotosíntesis y proteger a las plantas de la alta tensión lumínica, sino también para dar a las flores y frutas su color amarillo brillante, rojo o naranja (Fu et al., 2012). El color de los carotenoides, junto con propiedades nutraceuticas, ha llevado a su amplia aplicación en la industria alimentaria (Delgado-Vargas, Jiménez & Paredes-López, 2000). Las propiedades nutraceuticas de algunos carotenoides son de tipo pro-vitamina A (precursores transformados en vitamina A) desempeñan un papel en la prevención de la nictopia (enfermedad de la ceguera nocturna), la salud de la piel y el desarrollo de los dientes y huesos, así como la quimioprotección del cáncer, la prevención de enfermedades cardíacas y vasculares y la prevención de otras enfermedades crónicas y degenerativas (Amorim-Carrilho, Cepeda, Fente & Regal, 2014).

La importancia de los carotenoides ha llevado a los investigadores a desarrollar metodologías para la extracción de estos pigmentos; sin embargo, por la diversidad de carotenoides en la naturaleza y sus modificaciones en la estructura

química, no existe un procedimiento estándar para la extracción de carotenoides en matrices alimentarias (Rodríguez-Amaya & Kimura, 2004; Amorim-Carrilho et al., 2014). La extracción líquido-líquido y sólido-líquido representan la técnica más aplicada para extraer carotenoides en alimentos y se considera que la acetona y el etanol son adecuados para la extracción de carotenoides de tipo polar (por ejemplo, xantofilas), mientras que el hexano se elige para extraer carotenoides no polares, como los carotenos (Wald, Nohr & Biesalski, 2018). La extracción de carotenoides puede complementarse con la adición de antioxidantes (hidroxitolueno butilado, pirogalol, ácido ascórbico, etc.) a los disolventes para proteger los carotenoides contra la degradación oxidativa (Amorim-Carrilho et al., 2014); o puede ir seguido de una etapa de saponificación para eliminar los componentes no deseados (lípidos, clorofilas, etc.) y para hidrolizar los ésteres de carotenoides. Sin embargo, la saponificación también puede resultar en una pérdida de carotenoides (Rodríguez-Amaya & Kimura, 2004).

La extracción de carotenoides se ha complementado con la separación de los mismos, donde el enfoque preferido para la separación es mediante cromatografía líquida en fase inversa (Amorim-Carrilho et al., 2014). Un factor determinante para la separación de carotenoides es el tipo de columna empleada; las columnas C18 generalmente resultan en tiempos analíticos más cortos y las columnas C30 muestran un rendimiento de separación superior (Turcsi et al., 2016). Para el análisis de carotenoides, los sistemas de gradiente se utilizan predominantemente como fases móviles; por lo tanto, los eluyentes se basan principalmente en metanol, acetonitrilo o metil terc-butil éter modificado con agua (Djuikwo, Ejoh, Gouado, Mbofung & Tanumihardjo, 2011; Gupta, Sreelakshmi & Sharma, 2015; Irakli, Samanidou & Papadoyannis, 2011; Kidmose, Christensen, Agili & Thilsted, 2007; Mitrowska et al. al., 2012; Ndolo & Beta, 2013; Rivera & Canela, 2012; Ziegler et al., 2015). Por otra parte, se han desarrollado varios sistemas de HPLC para un análisis de carotenoides más eficiente (Khachik & Beecher, 1985; Speek et al, 1988; Heinonen, Ollilainen, Linkola, Varo & Koivistoinen, 1989).

La cuantificación de carotenoides totales ha sido investigada en diversos alimentos (Speek, Speek-Saichua & Schreurs, 1988; López-Muñoz, Antonio-Pérez & Díaz-Reyes, 2015); específicamente, en maíz, el contenido de carotenoides es influenciado por el genotipo, esto es, si el maíz ha sido mejorado para alto contenido de carotenoides, particularmente el β -caroteno, o si se trata de maíz dulce o dentado. Kulirich y Juvik (1999) mencionan un rango de 0.45 a 33.11 mg kg⁻¹ de carotenoides en una muestra seca en maíz dulce inmaduro; por su parte, De la Parra, Serna-Saldívar y Liu (2007) señalan un contenido de 8.12 mg kg⁻¹ de muestra seca en maíz amarillo dentado. En maíces criollos mexicanos el rango informado de carotenoides es de 4.3 a 23.6 mg kg⁻¹ de muestra húmeda y de 9.8 a 22.5 mg kg⁻¹ en maíces híbridos (Lozano et al., 2007).

2.1.3. Compuestos volátiles en alimentos

Los compuestos volátiles en alimentos son una de las características más importantes, especialmente cuando se toma como criterio la aceptación del consumidor (Wakte, 2017), debido a la preferencia de alimentos aromáticos y al rechazo de productos con olores desagradables (Sakthivel et al., 2009). Los compuestos volátiles, también llamados aceites esenciales, aceites volátiles o esencias (Vaughn, 2001), son muestras complejas de compuestos orgánicos (Marín-Loaiza & Céspedes, 2007); y por lo general son sustancias altamente lipofílicas de bajo peso molecular con alta volatilidad (Pichersky, 2004; Dudareva & Negre, 2005).

La producción de compuestos volátiles es realizada mediante las rutas biosintéticas de metabolitos secundarios no volátiles, lo que explica la amplia diversidad de estos compuestos (Marín-Loaiza & Céspedes, 2007). Los compuestos volátiles con mayor relevancia son los terpenos, ácidos grasos (hidrocarburos saturados e insaturados), bencenoides y fenilpropanoides; con menor abundancia se han reportado sustancias azufradas y nitrogenadas como compuestos volátiles en alimentos (Knudsen, Tollsten & Bergstrom, 1993; Buttery, Stern & Ling, 1994; Dudareva, Pichersky & Gershenzon, 2004). Los volátiles de origen vegetal son producidos principalmente a través de tres rutas

biosintéticas; la primera ruta, conocida como la vía de los ácidos grasos/lipooxigenasa (Paré y Tumlinson, 1996) que produce compuestos volátiles que otorgan olores y aromas característicos de las hojas verdes (Marín-Loaiza & Céspedes, 2007). La segunda ruta es la vía del mevalonato y la tercera, la vía del no mevalonato; ambas rutas son las que dan origen a los terpenos, por ello su importancia en la producción de compuestos volátiles (Creelman & Mullet, 1997; Beale & Ward, 1998).

La identificación y cuantificación de los compuestos aromáticos se basa en la extracción de la fracción volátil y su separación y detección mediante técnicas de cromatografía de gases (Resconi et al., 2012). Los procedimientos de extracción empleados comúnmente son la destilación/extracción simultánea, la extracción en fase sólida y la microextracción en fase sólida (Matich et al., 1996; Elmore, Mottram & Dodso, 2004), con diferencias importantes entre los métodos. La preparación de compuestos volátiles sin disolventes, permite el muestreo simultáneo, la extracción, la concentración previa y la adición de analitos en un cromatógrafo de gases en un solo paso, extendiendo así la vida de la columna y evitando la contaminación durante la inyección de la muestra (Agelopoulos & Pickett, 1998; Millar & Haynes, 1998; Barták, Bednár, Cáp, Ondráková & Stránský, 2003; Flamini, Cioni & Morelli, 2003; da Silva et al., 2017). Particularmente, la microextracción en fase sólida ha sido ampliamente utilizada para el análisis de compuestos volátiles en alimentos, tales como vinos, frutas, verduras, productos lácteos, carnes, cereales, aceites, marisco, miel, entre otros (da Silva et al., 2017). La técnica de purga y trampa (procedimiento de destilación) permite el calentamiento de pequeñas muestras de tejido en el inyector y la desorción térmica de los volátiles atrapados (Ott, Germond, Baumgartner & Chaintreau, 1999; Reineccius, 2006); sin embargo, este método de extracción tiene la desventaja de que los compuestos termolábiles se pueden degradar y obtener datos falsos (Millar y Haynes, 1998).

Las técnicas de análisis y separación de compuestos volátiles incluyen la cromatografía de gases acoplada a ionización de flama o espectrometría de

masas (Charry-Parra, De Jesus-Echevarria, & Perez, 2011; Tian, 2010; Jelén, Majcher & Dziadas, 2012; Pizarro, Pérez-del-Notario & González-Sáiz, 2010; Sterckx, Saidson, & Delvaux, 2010). Por otra parte, para la selección y clasificación de los compuestos volátiles es esencial el uso de la nariz humana, por ello, se han desarrollado técnicas olfatométricas, las cuales consisten en la evaluación de personas como detector a la salida de una columna cromatográfica (Resconi et al., 2012). Estos enfoques olfatométricos han permitido a las investigaciones elucidar la identidad química de más de 20 compuestos activos con olor a carne de diferente naturaleza (d'Acampora, Dugo, Dugo & Mondello, 2008). Otra herramienta útil para detectar odorantes activos en alimentos es la aplicación del atrapamiento dinámico del espacio de cabeza utilizando solventes poliméricos, como el LiCrolut EN y la cromatografía de gases-olfatometría cuantitativa, este último considera tanto la frecuencia como la intensidad de la detección de los compuestos volátiles (Campo, Ferreira, Escudero & Cacho, 2005). Recientemente, se ha implementado equipos que pueden ser llevado a condiciones naturales y permite repetir los análisis de compuestos volátiles en intervalos cortos, además de recoger y separar los volátiles, que es conocido como zNose™ (Kunert, Biedermann, Koch & Boland, 2002).

Las investigaciones de compuestos volátiles en alimentos han incrementado debido a la importancia que tiene el aroma en estos productos; por ejemplo, se han realizado estudios en vinos (Gómez-Ariza, García-Barrera, Lorenzo & Beltrán, 2006), frutas y verduras (Uebelacker & Lachenmeier, 2011), carnes (Chow et al., 2018), cereales y harinas (Zhang et al., 2016; Yau & Liu, 1999; Buttery, Ling & Mon, 1994; Kaseleht, Leitner & Paalme, 2011), mariscos (Morita, Kubota & Aishima, 2002), entre otros. Particularmente, en maíz dulce se ha identificado sulfuro de dimetilo, 1-hidroxi-2-propanona, 2-hidroxi-3-butanona y 2,3-butanodiol (Buttery, Stern & Ling, 1994). Flora y Wiley (1974) identificaron metanotiol (metil mercaptano), acetaldehído, etanol, etanotiol y sulfuro de dimetilo en maíz dulce, de estos compuestos, el sulfuro de dimetilo fue el que más contribuía al aroma. Por otra parte, Boyko Morgan y Libbey (1978) identificaron en maíz dulce: diacetilo; 2-metilpropanol; butirato de metilo; acetoina

pirazina; pirazinas; furfural 2-heptanona; hexanol; metional, trisulfuro de dimetilo, entre otros.

2.1.4. Emociones en el consumo de alimentos

El análisis sensorial de los alimentos es un instrumento eficaz para el control de calidad y aceptabilidad de un alimento, lo que provee información valiosa acerca del comportamiento que el consumidor tendrá con relación a un alimento que se le ofrece, lo cual implica el análisis y la interpretación de la respuesta humana a estímulos físicos, una vez que el estímulo se reconoce, el cerebro genera tres posibles respuestas, la primera podría ser de identificación objetiva de la percepción para discriminar o describir (“esto es dulce”) o de reacción afectiva subjetiva a los estímulos (aceptación o rechazo: “me gusta / no me gusta”), y/o emocional (“Me da comodidad”, “me trae buenos recuerdos de mi infancia”) (Civille & Oftedal, 2012; Piedra & Sidel, 2004).

Desde una perspectiva integradora, Kleinginna y Kleinginna (1981) definen la emoción como “un conjunto complejo de interacciones entre factores subjetivos y objetivos, influidos por sistemas neuronales u hormonales, que pueden generar: a) experiencias afectivas tales como los sentimientos de activación, de agrado o desagrado, b) procesos cognitivos como la percepción y evaluaciones, c) la activación de ajustes fisiológicos y d) un comportamiento que es generalmente, pero no siempre, expresivo, dirigido a una meta y adaptativo”.

Fredrickson (2001) y Fredrickson (2004) demostraron que las emociones positivas tienden a motivar a los consumidores a aceptar nuevas ideas y por el contrario, las emociones negativas tienden a reducir la motivación de los consumidores y rechazo de este mismo. Thomson et al. (2010), realizaron un estudio sobre la vinculación de las características sensoriales con las emociones utilizando como ejemplo el chocolate negro.

Las emociones juegan un papel importante en la elección y en la toma de decisiones de los consumidores. Shiv y Fedorikhin (1999) encontraron que las

decisiones de los consumidores están influenciadas por las respuestas afectivas espontáneas a los estímulos que implican poco o ningún esfuerzo cognitivo. La medición de emociones como parte o adición de otra prueba sensorial ha ganado impulso en la ciencia sensorial y en el campo de investigación de los consumidores (King & Meiselman, 2010). Las emociones constan de valencia (positivo o negativo) y excitación (intensidad con que se experimenta la emoción) (Russell, 2003). Muchos métodos se centran en medir la respuesta emocional y se pueden clasificar en:

- 1) Medidas conscientes verbales, los métodos comúnmente empleados son las listas de verificación de adjetivos (Nowlis, 1966) o escalas visuales analógicas (EVA: Bond & Lader, 1974).
- 2) Medidas conscientes no verbales, incluyen técnicas como las medidas de auto-informe, que utilizan pictogramas en lugar de palabras para representar las respuestas emocionales, por ejemplo, el Maniquí de Autoevaluación (Cook, Atkinson & Lang, 1987). En esta técnica, a cada participante se les presenta una serie de caracteres gráficos que incluyen las tres dimensiones de la EAP (el placer, la excitación y la dominación) y se le solicita señalar los gráficos que mejor describan sus emociones.
- 3) Reacciones implícitas, incluyen mediciones faciales, vocales, proxémica (estudio de los factores espaciales en las relaciones humanas) o la expresión corporal por ejemplo Sistema de Codificación de Acción Facial (Ekman & Friesen, 1978) y la electromiografía facial (Cacioppo & Petty, 1989).
- 4) Reacciones fisiológicas, mide el cambio en la actividad del sistema nervioso autónomo (SNA) y las respuestas se puede medir con el potencial de la piel (SP), conductancia de la piel (SC), el flujo sanguíneo de la piel (SBF), resistencia de la piel (SR), temperatura de la piel (ST), frecuencia respiratoria instantánea (IRF) frecuencia cardíaca instantánea (IHR) (Alaoui-Ismaïli, Vernet-Maury, Dittmar, Delhomme & Chanel, 1997; Churchill & Behan, 2010).

Dentro de las mediciones consientes verbales, otros métodos alternativos son el EsSense Profile© (King & Meiselman, 2010) y el Perfil de los Estados de Ánimo (POMS) (McNair & Heuchert, 2003; McNair, Lorr & Droppleman, 1971). El método EsSense Profile© es una metodología propuesta para la medición de emociones; en la cual se proporciona una detallada lista de 39 emociones, esta lista puede ampliarse o modificarse para tener en cuenta las emociones específicas que pueden ser apropiados en determinadas categorías de productos y diversas aplicaciones (King, Meiselman & Carr, 2010); dicha lista está específicamente desarrollada para medir las emociones asociadas con los alimentos (King Meiselman & Carr, 2013).

2.1.5. Estructura de los valores humanos en consumidores

Los valores humanos han desempeñado un papel muy importante en diversos campos de estudio como la sociología, psicología, antropología, mercadotecnia y disciplinas afines debido a la utilidad que toman como herramientas para caracterizar grupos culturales, sociedades y personas, con la finalidad de rastrear sus cambios con el tiempo (Schwartz & Boehnke, 2004) y explorar las bases motivacionales de las actitudes y el comportamiento (Schwartz, 2012). Por ello, los valores humanos son considerados como construcciones importantes entre los rasgos de la personalidad y las actitudes (Olson & Maio, 2003; Yik & Tang, 1996), y se encuentran entre los factores predictivos más importantes del comportamiento (Bardi & Schwartz, 2003; Maio & Olson, 1995; Rokeach, 1973). De las múltiples definiciones se puede retomar que los valores humanos son conceptos o creencias duraderas de que un modo específico de conducta o estado final de existencia es personal o socialmente preferible, que trascienden en situaciones específicas, guían la selección o evaluación de comportamientos y eventos, y están ordenados por importancia relativa (Rokeach, 1973; Schwartz & Bilsky, 1987).

Los valores humanos sirven como principios rectores en la vida de una persona u otra entidad social y representan, en forma de objetivos conscientes, respuestas a tres requisitos universales con los cuales todos los individuos y

sociedades deben hacer frente: necesidades de los individuos como organismos biológicos, requisitos de interacción social y requisitos para el buen funcionamiento y supervivencia de los grupos (Schwartz, 1994). La teoría de valores propuesta por Schwartz (1992) identifica la naturaleza de los valores humanos, estableciendo seis rasgos principales: 1) los valores son creencias vinculadas al afecto, 2) se refieren a objetivos deseables que motivan la acción, 3) trascienden acciones y situaciones específicas, 4) sirven como estándares o criterios que guían la selección o evaluación de acciones, personas y eventos, 5) son clasificados por importancia y 6) la importancia relativa de determinados valores guía la acción. Cabe destacar que la importancia relativa inferida por grupos e individuos difiere sustancialmente.

A pesar de las características que presentan todos los valores, se puede distinguir cada uno de ellos por el tipo de meta o motivación que expresa (Schwartz, 2012). Schwartz (1992) y Schwartz (1994) en la teoría de los valores organiza en una estructura circunpleja a los valores humanos en cuatro tipos de valor de orden superior y dentro de ellos clasifica 10 valores motivacionales (Figura 1), los cuales son definidos por la meta u objetivo que expresan:

1. Auto-dirección: pensamiento y acción independiente, derivado de las necesidades orgánicas de control, dominio, autonomía e independencia.
2. Estimulación: emoción, novedad y desafío en la vida, derivado de la necesidad orgánicas de variedad y estimulación para mantener un nivel de activación óptimo y positivo.
3. Hedonismo: placer o gratificación sensual para uno mismo, derivado del sentimiento de satisfacer las necesidades orgánicas y de placer.
4. Logro: éxito personal mediante la demostración de competencia según los estándares sociales y culturales prevalecientes, obteniendo así la aprobación social.

5. Poder: control o dominio sobre las personas y los recursos, estatus social y prestigio, derivado de las necesidades individuales de dominio y control, así como de las relaciones interpersonales dentro y entre culturas.
6. Seguridad: seguridad, armonía y estabilidad de la sociedad, de las relaciones y del yo. Los valores de seguridad se derivan de los requisitos individuales y grupales básicos.
7. Conformidad: restricción de acciones, inclinaciones e impulsos que puedan alterar o dañar a otros y violar las expectativas o normas sociales. Estos valores son derivados del requisito de que los individuos inhiban las inclinaciones que podrían interrumpir y socavar el funcionamiento del grupo.
8. Tradición: respeto, compromiso y aceptación de las costumbres e ideas que proporciona la cultura o religión de cada uno.
9. Benevolencia: preservar y mejorar el bienestar de aquellos con quienes se encuentra frecuentemente en contacto personal. Los valores de benevolencia se derivan del requisito básico para el buen funcionamiento grupal y de la necesidad orgánica de afiliación y buscan enfatizar la preocupación voluntaria por el bienestar de los demás.
10. Universalismo: comprensión, apreciación, tolerancia y protección para el bienestar de todas las personas y para la naturaleza, derivado de las necesidades de supervivencia de individuos y grupos.

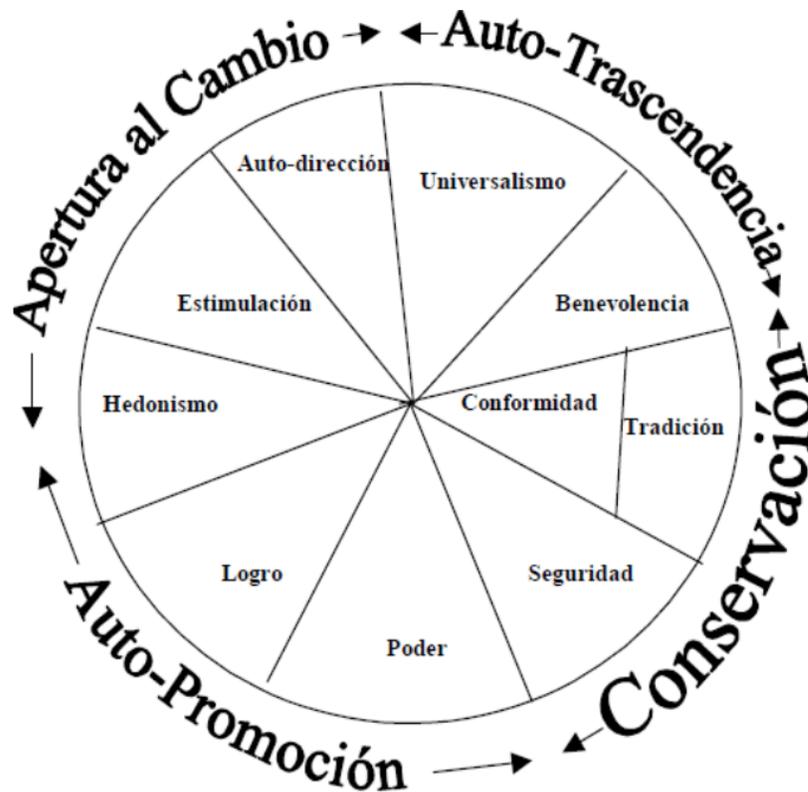


Figura 1. Modelo teórico de relaciones entre valores motivacionales y valores de orden superior (Modificado de Schwartz, 1994).

Fuente: Schwartz (1994).

2.1.6. Influencia de los valores humanos en el consumo de alimentos

La influencia de los valores humanos en el consumo de alimentos ha sido explicada a partir de tres enfoques: el enfoque de influencia directa, enfoque general de mediación – actitud y el enfoque de mediación de atributos; éste último es el más implementado (Allen, 2000). El enfoque de influencia directa mide las relaciones primarias entre la preferencia del producto y los valores humanos (Henry, 1976), su limitación es que carece de fundamento teórico explícito del por qué los valores humanos influirían en la elección del consumidor (Allen, 2000). El enfoque general mediación-actitud especifica la estructura cognitiva a través de la cual los valores humanos influyen en la preferencia de un producto, este enfoque sugiere que no influyen directamente en la preferencia de los productos, sino que influyen en las actitudes generales hacia los productos que a su vez

guían la evaluación del producto (Allen, 2000). Sin embargo, este enfoque no delinea cómo los consumidores aplican sus actitudes en la comparación y evaluación de productos.

El enfoque de la mediación de atributos sugiere que los valores humanos solamente influyen en la importancia de los atributos del producto que a su vez guían la evaluación y la decisión final de compra (v.g. Gutman, 1983; Lindberg Garling & Montgomery, 1989), considerado una influencia indirecta. El enfoque de mediación de atributos propone que la importancia de los atributos se basa en las habilidades de éstos para reforzar objetivos a largo plazo y cumplir con ciertas normas, de ahí que los valores humanos no influyen directamente en la preferencia del producto, si no que influyen en la importancia de los atributos y posteriormente en la preferencia (Allen, 2000; Allen, 2008). Del enfoque de mediación de atributos se han propuesto tres variantes: enfoque multi-atributos de Lindberg et al. (1989), teoría de la cadena de medios-fines de Gutman (1982) y el enfoque de centralidad de creencias de Scott y Lamont (1973). Estas variantes se basan en la teoría de la expectativa de valor; la cual propone que una actitud hacia un producto es una función conjunta de la probabilidad de que un objeto produzca consecuencias positivas o negativas y la importancia de esas consecuencias (Stoyanova, 2011) y plantea que los consumidores determinan la importancia de cada atributo de un producto de acuerdo al grado en que el atributo está contenido en el producto (Allen, 2000; Allen, 2008).

Por otra parte, Allen (1997) y Allen y Ng (1999) desarrollaron el enfoque de significados del producto, el cual considera la influencia indirecta (enfoque de mediación de atributos) pero añade que cuando los consumidores atienden significados simbólicos del producto, mediante un tipo de juicio afectivo, donde el producto cumple una función psicológica expresiva, los valores humanos influyen directamente en la preferencia. La influencia directa informa la medida en que los valores humanos predijeron la preferencia del producto más allá de los atributos tangibles importantes, y por tanto representa la influencia de los valores humanos que no fluyen a través de los atributos tangibles importantes. Caso contrario, la

influencia indirecta se refiere a la predicción de la preferencia de los consumidores a través de los atributos tangibles de un producto, donde se evalúa el significado utilitario del producto y este cumple una función instrumental (Allen, 2000). El autor afirma que el enfoque de significados del producto podría definir más de cerca la composición de los atributos tangibles e intangibles, el tipo de juicio, la función psicológica que se realiza y las rutas a través de las cuales los valores humanos operan para influir en la evaluación del producto.

Existen diversas técnicas que están a la mano para ver el efecto que tienen los valores en la preferencia y elección de consumo, sin embargo, son principalmente cualitativas y solo revelan la ruta indirecta a través de la cual los valores humanos pueden influir en la elección del consumidor. Por ello, Allen (2001) propone el “Método Residual”, el cual es una metodología cuantitativa que permite identificar las relaciones directas e indirectas entre los valores humanos y la elección del consumidor. El “Método Residual” es una forma de determinar cómo la elección de los productos por parte de los consumidores está influenciada por los valores humanos que ellos endosan. Allen (2001) usó dicho método en el cual los consumidores fueron separados en dos grupos basados en si la influencia directa o indirecta de cada individuo de los valores humanos predijo con mayor precisión su preferencia de producto.

2.1.7. Conceptualización y significados otorgados por los consumidores a los alimentos

Las evaluaciones de los consumidores de productos alimenticios no se basan únicamente en el gusto por las características sensoriales, sino que también se relacionan con los conceptos y significados que los consumidores asocian con ellos (Mela, 2000). Los conceptos se refieren a la organización cognitiva de la información de objetos y eventos (Nelson, 1974). Por otra parte, los significados son la relación entre la mente, el objeto y la palabra, los cuales surgen de las experiencias directas que vinculan el signo y el objeto (Osgood, 1952; Allen, 2008). Los significados de los objetos y acciones de los miembros de una misma comunidad se comparten mediante símbolos (Páramo, 2011); los símbolos se

consideran conjuntos subjetivos y complejos de creencias abstractas asociadas con un objeto referidos al contexto sociocultural en el que se desarrolle (McCracken, 1988).

Los significados pueden clasificarse en utilitarios y simbólicos, según su función psicológica (Ligas, 2000); el significado utilitario representa los aspectos tangibles y funcionales del producto que permiten al individuo controlar el ambiente (Allen & Torres, 2006), este significado se deriva de la función esencial de un producto, la eficiencia y el valor económico (Dittmar, 1992; Richins, 1994). Por otra parte, el significado simbólico representa los atributos intangibles atribuidos al producto (Hirschman, 1986) y se define como las convenciones y formas establecidas acordadas por los consumidores respecto a la experiencia con el producto (Allen & Torres, 2006). El valor simbólico significa otorgar valor inmaterial a un objeto o una idea, comunicando su significado más allá de sus aspectos materiales, y cuya interpretación dependerá del contexto sociocultural en el que se desarrolle (Ekström, 2011). Richins (1994) sugiere que el valor de un producto depende del significado que el consumidor le da a éste; particularmente, un alimento es simbólico cuando existe un concepto compartido del significado del producto entre los consumidores (Elliott, 1994). De acuerdo con Allen (2008), las actividades culturales asignan significados simbólicos a los alimentos y bebidas, que los individuos dentro de esa cultura interpretan y evalúan. Según investigaciones exploratorias, la proporción del significado del producto y de la marca que es ampliamente compartida, puede ser tan baja como 50 por ciento y en ropa como 35 por ciento (Hirschman, 1981).

La asociación de conceptos o significados de los consumidores con un producto alimenticio es crucial en el desarrollo del producto (Jack, Piggott & Paterson, 1994); sin embargo, la comprensión de la conceptualización de los alimentos de los consumidores ha sido poco estudiada. Algunos de los estudios abordan la vinculación de atributos sensoriales y los conceptos del producto (Moskowitz, 1998; Carr, Craig-Petsinger & Hadlich, 2001) o investigan las

conceptualizaciones de alimentos tradicionales (Guerrero et al., 2010; Vanhonacker et al., 2010; Almlí, Verbeke, Vanhonacker, Næs & Hersleth, 2011).

El grado de familiaridad con el producto influye en las respuestas de los consumidores, ya que las asociaciones de concepto se basan en la experiencia de la vida, es decir, en el aprendizaje con mayor familiaridad (Nelson, 1974; Thomson et al., 2010). Sin embargo, si existe consenso entre las conceptualizaciones del consumidor para un producto específico, estos conceptos se pueden aplicar en estrategias de mercado en términos de productos de marca para crear expectativas y cargar emociones (Moskowitz, Reisner, Itty, Katz & Krieger, 2006). Almlí et al. (2011) enfatizan que, si un producto debe tener éxito en el mercado y llevar a la compra, debe beneficiarse de una imagen positiva y cumplir las expectativas con la percepción de los atributos del producto.

La evaluación de las conceptualizaciones de los productos puede realizarse a través del análisis conceptual, el cual emplea metodologías de origen psicológico, entre las que encuentra la asociación de palabras, que se orienta a evaluar estructuras conceptuales y con ello comparar culturas (Guerrero et al., 2010), metodologías (Ares, Giménez & Gámbaro, 2008) y determinar significados (Rodrigues et al., 2015). En esta metodología los participantes indican lo primero que se le viene a la mente cuando se les muestra un estímulo, de tal forma que el consumidor interpreta y responde desde su propio marco de referencia (Donoghue, 2000), el cual puede ser influenciado por la cultura (campos sociales) o por los hábitos de consumo (Guerrero et al., 2012).

Los enfoques recientes para estudiar el significado de los productos y las marcas han propuesto una variedad de dimensiones, incluyendo atributos, rendimiento, tangibilidad, comunalidad y emotividad (Klein & Kernan, 1991). Según Szaly y Deese (1978), el significado psicológico es la percepción de una persona impregnada de afectividad. A partir de esta definición basada en la percepción, se ha instrumentalizado como medida la asociación de palabras en formato de respuesta libre a un estímulo, que en el caso de la publicidad son el producto o

la marca (Friedman, 1986). Estas asociaciones estimuladas se reducen por agrupación semántica en factores de significado y se analizan por afinidad o significado compartido (Szaly & Deese, 1978).

Elliot (1994) realizó un estudio para explorar el significado de seis marcas de tenis, encontrando 12 grupos semánticos, entre los cuales se encontró grupos opuestos, tales como “de moda”, “pasado de moda”, “alta calidad”, “baja calidad”, “cómodo” e “incomodo”. Por otra parte, Belk (1978) encontró que, en los productos de moda, las mujeres tienen más probabilidades de compartir estereotipos basados en el consumo, sin embargo, para el caso de automóviles, los hombres son más consistentes en sus atribuciones compartidas. Según el mismo autor estas diferencias están relacionadas con los roles sexuales tradicionales. Otra evidencia interesante fue encontrada por Meyers y Sternthal (1991), en el que se indica que las mujeres son más sensibles a los datos de la información relevante cuando forman juicios. En una serie de estudios de desarrollo, se encontró que el simbolismo de consumo es más intenso con el aumento de la edad (Elliot, 1994). Jauregui y Pablo (2017), realizaron un estudio de simbolismo en queso de Reyes Etlá Oaxaca, siguiendo la metodología propuesta por Elliot (1994) y encontraron 12 categorías de palabras, donde la categoría identidad (que incluye palabras tales como Reyes, Etlá, Oaxaca, Guelaguetza), obtuvo el valor de comunalidad más alto (27.8 %).

Los significados o conceptualizaciones otorgadas por los consumidores a los productos pueden evaluarse mediante el significado de compra; Allen (2000) empleó afirmaciones de significados de compra para evaluar de manera más sencilla los significados otorgados a productos por los consumidores (simbólico o utilitario). La evaluación del significado simbólico mediante esta metodología se desarrolló a partir de un instrumento piloto basado en la escala de modo de elección afectiva de Mittal (1988) y las escalas de expresividad. La escala de modo de elección afectiva de Mittal mide las preferencias de los consumidores para evaluar un producto de manera integral y subjetiva, y la escala de expresividad mide la atención de los consumidores al simbolismo del producto y

la capacidad de generar experiencias emocionales y sensoriales. El significado simbólico es determinado al evaluar el interés del consumidor a enfocarse en la imagen del producto y juzgar con un razonamiento holístico, aproximado e intuitivo, y un efecto inmediato y al nivel de los estados emocionales (Allen & Ng, 1999).

Por otra parte, la evaluación del significado utilitario mediante los significados de compra se desarrolló a partir de la la escala del modo de procesamiento de información de Mittal (1988), la cual se derivó de las descripciones de Chaiken (1980) de un proceso de juicio en el que los consumidores acumulan información sobre cada producto, evalúan los niveles de los atributos y luego combinan las evaluaciones de atributos para formar la preferencia de producto. El significado utilitario se evalúa a partir del deseo del consumidor en centrarse en la practicidad y utilidad del producto y juzgar con un razonamiento que es atributo por atributo, lógico, sistemático y completo, y un efecto que se retrasa y es de baja intensidad.

2.1.8. Valoración económica y disposición a pagar

El conocimiento respecto a los consumidores es uno de los aspectos más importantes en la investigación de mercado, que orienta a los productores para que puedan adaptarse a las necesidades del consumidor. Por otra parte, los hábitos de consumo están cambiando y las tendencias muestran una preocupación creciente por la salud y el medio ambiente; están tendencias afectan el consumo, que se traduce en una demanda creciente por productos específicos para grupos de consumidores que valoran atributos particulares del producto (Montoro & Castañeda, 2005).

La estimación de la disposición a pagar es una metodología que permite conocer la disposición del consumidor por pagar una cantidad extra por cambios o conservación de ciertos atributos de los alimentos en donde existe un juicio de valoración. La teoría económica sugiere que la disposición a pagar de un consumidor está influenciada por sus gustos y preferencias individuales, sus ingresos, actitudes y percepciones de los diferentes tipos de productos, así como

las características demográficas y del hogar (Cranfield & Magnusson, 2003). La estimación de la disposición a pagar se ha aplicado al mercado del sector agroalimentario, siendo rescatables las contribuciones al análisis de la conducta de compra de los individuos en los establecimientos detallistas de alimentación y los factores explicativos del consumo de un alimento (Cerda, García, González, & Salvatierra, 2011).

Otros estudios han examinado la disposición a pagar del consumidor por productos agrícolas frescos reducidos en el uso de pesticidas (Baker, 1999; Fu, Liu & Hammitt 1999; Boccaletti & Nardella 2000), alimentos de comercio justo (Konuk, 2019) y alimentos genéticamente modificados (Delmond, McCluskey, Yormirzoev & Rogova, 2018). Lacaze y Lupín (2007) realizaron la valoración contingente para el caso de pollo orgánico en Buenos Aires, Argentina, sus resultados demostraron que existe una valoración positiva por dicho alimento con calidad diferenciada, dado que los consumidores evidenciaron estar preocupados por la calidad e inocuidad del alimento que consumen y afirmaron estar dispuestos a pagar una prima de precio adicional para adquirirlo.

2.1.9. Elementos conceptuales de la innovación

La innovación era considerada solamente como el resultado de investigaciones aisladas; sin embargo, se ha transformado en un proceso en red orientado a la resolución de problemas que tiene su ocurrencia primaria en el mercado (Lengrand & Chartrie, 1999). El término de innovación ha sido definido por varios autores, debido a la relevancia que ha tomado en los últimos años. Ramírez, Martínez y Castellanos (2012) concluyen que la innovación es el proceso mediante el cual la sociedad extrae del conocimiento beneficios sociales y económicos, y consideran un tema obligatorio en cualquier organización o institución, principalmente en países en desarrollo, donde la adopción de este concepto podría contribuir al desarrollo económico y social. Por otra parte, la innovación se define como la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método

organizativo o de comercialización, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar del trabajo o las relaciones exteriores (OCDE, 2005).

Tipo de innovaciones

El Manual de Oslo (OCDE, 2006) diferencia cuatro tipos de innovaciones: de producto, proceso, mercadotecnia y organizacional.

- La innovación de producto consiste en la creación de nuevos productos o servicios, o en la mejora significativa de las características, presentaciones y calidad de los existentes, incluyendo las características técnicas, de los componentes y los materiales, de la informática integrada, de la facilidad de uso u otras características funcionales, que hacen que estos productos tengan un mejor rendimiento.
- La innovación de proceso es cuando se introduce un nuevo proceso de producción y/o distribución, o se realiza una mejora significativa a los procesos existentes, con la finalidad de disminuir los costos de producción y distribución. La innovación de proceso implica cambios significativos en las técnicas, los materiales y/o programas informativos.
- La innovación de mercadotecnia es la aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos del diseño, envase, posicionamiento, promoción o precio de un producto; los cambios de forma y aspecto no deben modificar las características funcionales o de utilización del producto. Los objetivos de una innovación de mercadotecnia son satisfacer las necesidades de los consumidores, aumentar las ventas con la apertura de nuevos mercados o la mejora en el posicionamiento de un producto en el mercado, e introducir un nuevo instrumento de comercialización que la organización antes no utilizaba.
- La innovación de organización consiste en la introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, el lugar de trabajo o las relaciones

exteriores de la empresa; con el propósito de reducir costos administrativos, mejorando en nivel de satisfacción en el trabajo y aumentar la productividad.

2.1.10. Adopción de innovación

La adopción y adaptación a las nuevas tecnologías son consideradas factores primordiales que determinan el éxito o fracaso en la empresa u organización, por ello, diversos autores han desarrollado modelos teóricos respecto a la adopción de innovación (Dillon & Morris, 1996; Pérez & Terrón, 2004). Según Adler y Shenbar (1990), la capacidad de innovación se define como la capacidad de desarrollar nuevos productos que satisfagan las necesidades del mercado, de aplicar tecnologías de proceso apropiadas para producir estos nuevos productos, de desarrollar y adoptar nuevos productos y tecnologías de procesamiento para satisfacer las necesidades futuras y la capacidad para responder a las actividades tecnológicas accidentales y oportunidades inesperadas creadas por los competidores.

Las innovaciones en el sector agrícola se han utilizado como estándares para los estudios de adopción de innovación en países en desarrollo, los cuales han concluido que la implementación de una innovación está influenciada por la propiedad de activos físicos y recursos humanos (Abebaw & Haile, 2013; Kebebe, 2018). Una comprensión holística de los sistemas de adopción de innovación agrícola debe reconocer el papel de los hogares agrícolas, las cadenas de valor, instituciones y políticas (Bergek et al., 2015; Klerkx, Van Mierlo & Leeuwis, 2012; Pigford et al., 2018).

En cadenas en donde la mayoría de los productores son de pequeña escala y la producción apenas cubre los costos de producción, el análisis de la innovación debe analizarse de manera sistémica; al respecto, Espejel et al. (2014) mencionan el concepto de sistema regional de innovación (SRI), el cual definieron como "...un conjunto de redes de agentes públicos, privados y educacionales que interactúan en un territorio específico, aprovechando la

infraestructura particular para los propósitos de adaptar, generar y/o difundir innovaciones tecnológicas”.

El enfoque de las funciones de los sistemas de innovación, el análisis de elementos estructurales y las funciones del marco de sistemas de innovación se han utilizado para el análisis de innovación agrícola, así como las limitaciones de la innovación y el cambio tecnológico (Kebebe, 2018). Particularmente, Muñoz et al. (2007) propusieron un índice de adopción de innovaciones (InAI), con la finalidad de medir la capacidad innovadora de un grupo de productores, calificando las innovaciones en categorías con base en un paquete tecnológico para obtener dentro de cada categoría un InAI, obteniendo el porcentaje de innovaciones implementadas por el productor, del número total de innovaciones de esa categoría.

2.2. Marco de referencia

2.2.1. Región de estudio

La zona de estudio comprende a las regiones de Centro y Valles del estado de Jalisco (Figura 2). La toponimia de Jalisco proviene de la mezcla de tres palabras del náhuatl: xalli, que significa arena, ixtli, cara o superficie y la desinencia de lugar -co, de este modo Jalisco significa "En la superficie de arena" o "En el arenal". El estado de Jalisco, se sitúa en el occidente de la República Mexicana, colinda con los estados de Nayarit, Zacatecas, Aguascalientes, Guanajuato, San Luis Potosí, Michoacán y Colima, así como una considerable porción de su territorio colinda con el Océano Pacífico. El estado de Jalisco representa 4.01 % de la extensión territorial de México, cuenta con 125 municipios y una población de 7, 844,830 habitantes, 6.6% del total del país, de la cual 87 % vive en zonas urbanas y 13 % en zonas rurales.



Figura 2. Regiones del estado de Jalisco.

Fuente: IIEG, 2018.

El estudio se realizó principalmente en los municipios de Guadalajara y Etzatlán. Guadalajara es la capital del estado de Jalisco, se localiza al centro del estado en las coordenadas 20° 36' 40" a los 20° 45' 00" de latitud norte y 103° 16' 00" a los 103° 24' 00" de longitud oeste, con una superficie total de 151.6 km², a una altura de 1,700 msnm. El municipio de Guadalajara pertenece a la Región Centro, su población en 2015 fue 1, 460,148 personas; 48.2 % hombres y 51.8 % mujeres, los habitantes del municipio representaban el 29.8 % del total regional (IIEG, 2015). El municipio de Guadalajara se encuentra delimitado al norte con Zapopan e Ixtlahuacán del Río, al oriente con Tonalá y Zapotlanejo, al sur con Tlaquepaque y al poniente con Zapopan. La mayor parte del municipio de Guadalajara (96.4%) tiene clima semicálido semihúmedo. La temperatura media anual es de 21.7 °C, mientras que sus máximas y mínimas promedio oscilan entre 32.0 - 9.9 °C, respectivamente. La precipitación media anual es de 998 mm. Los asentamientos humanos (94.6%) constituyen el uso de suelo dominante en el municipio. La economía de Guadalajara está activa en los tres sectores económicos (actividades económicas); sin embargo, las actividades terciarias son las predominantes, debido a que 40.30 % de las unidades económicas en el municipio se dedican a la comercialización (IIEG, 2018).

El municipio de Etzatlán tiene una superficie de 388 Km². Por su superficie se ubica en la posición 70 con relación al resto de los municipios del estado. Etzatlán se localiza en las coordenadas 20° 46' 00" de latitud norte y 104° 05' 00" de longitud oeste. La cabecera municipal es Etzatlán y se encuentra a 1,396 m y el territorio municipal tiene alturas entre los 1,028 y 2,320 msnm. El municipio de Etzatlán (100%) tiene clima semicálido semihúmedo. La temperatura media anual es de 18.9 °C, mientras que sus máximas y mínimas promedio oscilan entre 31.9 °C y 7.6 °C, respectivamente. La precipitación media anual es de 908 mm. El municipio de Etzatlán pertenece a la región Valles, su población en 2015 fue de 19,847 personas; 48.1 % hombres y 51.9 % mujeres, los habitantes del municipio representaban el 6.3 % del total regional (IIEG, 2018). El municipio de Etzatlán cuenta con 1,212 unidades, con un predominio de unidades económicas

dedicadas a los servicios, siendo estas 45.6% del total de las empresas (IIEG, 2018).

2.2.2. Producción de elotes

El maíz (*Zea mays* L.) es uno de los tres cereales más importantes del mundo, que se produce en casi 100 millones de hectáreas en 125 países. En México es de gran importancia por su historia, tradición e impacto social y económico; donde se siembran 7.2 millones de hectáreas, con una producción de 23.3 millones de toneladas (FAOSTAT, 2010). El cultivo del maíz ocupa 57 % de la superficie destinada a los granos básicos y oleaginosas, a él se dedican más de 2.5 millones de agricultores, que aportan más de la mitad de los 18 millones de toneladas producidas (Massieu & Lechuga, 2002). El consumo nacional oscila entre 16 y 20 millones de toneladas, de las cuales se importa alrededor de 20 %. Las unidades productivas cultivan 72 % proporcionando ocupación a 35 – 40 % de la fuerza de trabajo agrícola y a 66 % de la dedicada a los granos (Salcedo, García & Sagarnaga, 1993). En México, el maíz genera una tercera parte del valor producido en la agricultura y ocupa más de la mitad de la superficie cosechada.

En México, la superficie sembrada con cultivos básicos es mayor a los 10 millones de hectáreas de las cuales 77 % son de maíz, incluido el maíz amarillo, blanco, azul, pozolero y el destinado a producción de elotes (SIAP-SAGARPA, 2004). La superficie destinada al cultivo de elotes es principalmente en tierras de riego, solo los estados como San Luis Potosí, Quintana Roo, Estado de México, Jalisco, Michoacán, Morelos y Puebla siembran superficies considerables en tierras de temporal (SIACON-SAGARPA, 2010). La superficie nacional destinada a la producción de elotes con riego es 54,234 ha, con una producción anual de 842,600 ton y un rendimiento promedio de 13.8 t ha⁻¹. La superficie nacional sembrada de elote baja el sistema de temporal es de 13,453 ha, con una producción de 181,052 ton año⁻¹ y un rendimiento promedio de 11.44 ton ha⁻¹ (SIACON-SAGARPA, 2018).

De acuerdo con los datos del Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON-SAGARPA, 2018), Los principales estados productores de elote para el año 2017 fueron Puebla (20.5 %), Jalisco (16.5 %), Morelos (15.8 %), San Luis Potosí (10.5 %) y Estado de México (7.5 %). El estado de Jalisco presentó para el año 2017 el mayor rendimiento ($19.38 \text{ ton ha}^{-1}$).

El estado de Jalisco destaca por su actividad agrícola, principalmente por la producción de maíz blanco, seguido del maíz amarillo y en menor proporción de maíz criollo. En el año 2010 se sembró una superficie de 602,239 ha de maíz, correspondiendo 544,359 ha al maíz blanco y 57,880 ha al amarillo; 99.29 % de la superficie se utilizó en el ciclo primavera-verano (Castañeda-Zavala, González-Merino, Chauvet-Sánchez & Ávila-Castañeda, 2014). En el año 2017, la superficie sembrada de maíz para grano en el estado de Jalisco fue de 607,052 ha; la producción obtenida fue de 1,621,666 t, con un rendimiento de 7.10 t ha^{-1} , el 85 % de la producción del estado fue producida como agricultura de temporal y 15 % como agricultura de riego (SIAP, 2018). Por otra parte, la superficie sembrada para elote en el estado de Jalisco en el año 2017 fue de 8,192 ha, con una superficie cosechada de 7,678 ha; la producción obtenida fue de 158,075 t, con un rendimiento de 20 t ha^{-1} , el 70 % de la producción se realizó bajo un sistema de riego, el resto de la producción fue de temporal (SIAP, 2018).

Los costos de producción de maíz en las diferentes zonas agrícolas del estado de Jalisco oscilaron entre doce mil y veinticinco mil pesos por hectárea, cuando se emplearon maíces híbridos (Castañeda-Zavala et al., 2014). Respecto del maíz nativo, el costo de producción va de ocho mil a nueve mil pesos por hectárea, con un rendimiento de dos a ocho t ha^{-1} en el periodo 2011-2012 (Larios & Izunza, 2013); este tipo de producción (con semillas nativas) se ha restringido principalmente al complejo serrano del estado, a causa de la sustitución de las variedades nativas por híbridas en los últimos años, sumado a que las condiciones económicas de los productores son menos favorables y presentan rasgos culturales mesoamericanos asociados a un significado diferente en el cultivo del maíz (Sahagún, 2012).

2.3. Literatura citada

- Abebew, D., & Haile, M.G. (2013). The impact of cooperatives on agricultural technology adoption: empirical evidence from Ethiopia. *Food Policy*, 38, 82-91.
- Adler, P. S., & Shenbar, A. (1990). Adapting your technological base: the organizational challenge. *Sloan Management Review*, 25, 25-37.
- Agelopoulos, N. G., & Pickett, J. A. (1998). Headspace analysis in chemical ecology: effects of different sampling methods on ratios of volatile compounds present in headspace samples. *Journal of Chemical Ecology*, 24, 1161-1172.
- Alaoui-Ismaïli, O., Vernet-Maury, A., Dittmar, A., Delhomme, G., & Chanel, J. (1997). Odor hedonics: connection with emotional response estimated by autonomic parameters. *Chemical Senses*, 22, 237-248.
- Allen, M. W. (2001). A practical method for uncovering the direct and indirect relationships between human values and consumer purchases. *Journal of Consumer Marketing*, 18(2), 102-120. doi:10.1108/07363760110385983
- Allen, M. W. (2008). *The direct and indirect of the human values on consumer choices*. (Thesis Doctoral), Victoria University of Wellington.
- Allen, M. W., & Torres, C. V. (2006). Food symbolism and consumer choice in Brazil. *Advances in Consumer Research*, 1, 180-185.
- Allen, M.W. & Ng, S.H. (1999). The direct and indirect influences on human values on product ownership. *Journal of Economic Psychology*, 20(1), 5-39.
- Allen, M.W. (1997). *The direct and indirect influences of human values on consumer choices*. Unpublished PhD thesis, Victoria University of Wellington, New Zealand.
- Allen, M.W. (2000). The attribute - mediation and product meaning approaches to the influences of human values on consumer choices. Columbus, F. (Ed.), *Advances in Psychology Research*, Nova Science Publishers, Huntington, 1, 31-76.
- Almli, V. L., Verbeke, W., Vanhonacker, F., Næs, T., & Hersleth, M. (2011). General image and attribute perceptions of traditional food in six European countries. *Food Quality and Preference*, 22, 129–138.
- Amorim-Carrilho, K., Cepeda, A., Fente, C., & Regal, P. (2014). Review of methods for analysis of carotenoids. *Trends in Analytical Chemistry*, 56, 49-73.
- Ares, G., Giménez, A. & Gámbaro, A. (2008). Understanding consumers' perception of conventional and functional yogurts using word association and hard laddering. *Food Quality and Preference*. 19(7), 636-643.
- Baker, G. (1999). Consumer preferences for food safety attributes in fresh apples: market segments, consumer characteristics, and marketing opportunities. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 24, 80-97.

- Bardi, A., & Schwartz, S. H. (2003). Values and behavior: Strength and structure of relations. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 29, 1207–1220.
- Barták, P., Bednár, P., Cáp, L., Ondráková, L., & Stránský, Z. (2003). SPME - A valuable tool for investigation of flower scent. *Journal of Separation Science*, 26, 715-721.
- Beale, M. H., & Ward, J. L. (1998). Jasmonates: key players in the plant defence. *Natural Product Reports*, 15, 533-548.
- Belk, R. (1978). Assessing the Effects of Visible Consumption on Impression Formation. *Advances in Consumer Research*, 5, 39-47.
- Bergek, A., Hekkert, M., Jacobsson, S., Markard, J., Sandén, B. & Truffer, B. (2015). Technological innovation systems in contexts: conceptualizing contextual structures and interaction dynamics. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 16, 51–64.
- Bersamin, A., Zidenberg-Cherr, S., Stern, J. S., & Luick, B. R. (2007). Nutrient intakes are associated with adherence to a traditional diet among yupik eskimos living in remote Alaska native communities: The CANHR study. *International Journal of Circumpolar Health*, 66(1), 62-70.
- Boccaletti, S., & Nardella, M. (2000). Consumer willingness to pay for pesticide-free fresh fruit and vegetables in Italy. *International Food and Agribusiness Management Review*, 3, 297-310.
- Bond, A., & Lader, M. (1974). The use of analogue scales in rating subjective feelings. *British Journal of Medical Psychology*, 47, 211-218.
- Boyko, A. L., Morgan, M. E., & Libbey, L. M. (1978). *Porous Polymer Trapping for GUMS Analysis of Vegetable Flavors*. In: Analysis of Foods and Beverages: Headspace Techniques; Charalambous, G., Ed.; Academic Press: New York, pp 57-79.
- Buttery, R. G., Ling, L. C., & Mon, T. R. (1994). Quantitative Analysis of 2-Acetyl-1-pyrroline in Rice. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 34(1), 112-114.
- Buttery, R. G., Stern, D. J., & Ling, L. C. (1994). Studies on Flavor Volatiles of Some Sweet Corn Products. American Chemical Society. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 42, 791-795.
- Cacioppo, J. T., & Petty, R. E. (1989). The elaboration likelihood model: The role of affect and affect-laden information processing in persuasion. In P. Cafferata & A. M. Taybout (Eds.), *Cognitive and affective responses to advertising*. Lexington: D.C. Heath and Company. pp. 69-90.
- Campo, E., Ferreira, V., Escudero, A., & Cacho, J. (2005). Prediction of the wine sensory properties related to grape variety from dynamic-headspace gas chromatography – olfactometry data. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(14), 5682–5690.
- Caplan, P. (1997). Approaches to the study of food, health, and identity. In P. Caplan (Ed.), *Food, health, and identity* London, England, UK: Routledge. pp. 1-31.

- Carr, B. T., Craig-Petsinger, D., & Hadlich, S. (2001). A case study in relating sensory descriptive data to product concept fit and consumer vocabulary. *Food Quality and Preference*, 12, 407–412.
- Castañeda-Zavala, Y., González-Merino, A., Chauvet-Sánchez, M., & Ávila-Castañeda, J. F. (2014). Industria semillera de maíz en Jalisco. Actores sociales en conflicto. *Sociológica*, 29(83), 241-278.
- Cerda, A. A., García, L. Y., González, J. C., & Salvatierra, A. I. (2011). Preferencias y disposición a pagar por uva de mesa orgánica en la Región del Maule, Chile. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33(3), 784-790.
- Chaiken, S. (1980). Heuristic versus systematic information processing and the use of source versus message cues in persuasion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39, 752-766.
- Charry-Parra, G., De Jesus-Echevarria, A., & Perez, F. J. (2011). Beer volatile analysis: Optimization of HS/SPME coupled to GC/MS/FID. *Journal of Food Science*, 76(2), 205-211.
- Chow, C. F., Liu, S., Chan, C. W., Lu, Y. J., Wong, W. L., Tang, Q., & Gong, C. B. (2018). A bimetallic Re (I)-NCS-Pt(II) solid-support chemo sensor for the selective detection of dimethyl sulfide in spoiled meat. *Sensors and Actuators, B* 255, 2298–2305.
- Churchill, A., & Behan, J. (2010). Comparison of methods used to study consumer emotions associated with fragrance. *Food Quality and Preference*, 21(8), 1108-1113. doi:10.1016/j.foodqual.2010.07.006
- Civille, G. V., & Oftedal, K. N. (2012). Sensory evaluation techniques - Make “good for you” taste “good”. *Physiology and Behavior*, 107, 598-605.
- Cook, E. W., Atkinson, L., & Lang, K.G. (1987). Stimulus control and data acquisition for IBM PCs and compatibles. *Psychophysiology*, 24, 726-727.
- Cotillon, C., Guyot, A. C., Rossi, D., & Notarfonso, M. (2013). Traditional food: A better compatibility with industry requirements. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 93, 3426-3432.
- Cranfield, J. A. L., & Magnusson, E. (2003). Canadian consumer’s willingness-to-pay for pesticide free food products: an ordered probit analysis. *International Food and Agribusiness Management Review*, 6(4), 13-30.
- Creelman, R. A., & Mullet, J. E. (1997). Biosynthesis and action of jasmonates in plants. *Annual Review of Plant Biology*, 48, 355- 381.
- d’Acampora, B., Dugo, P., Dugo, G., & Mondello, L. (2008). Gas chromatography-olfactometry in food flavour analysis. *Journal of Chromatography A*, 1186(1–2), 123–43.
- da Silva, G. C., da Silva, A. A., da Silva, L. S., de O. Godoy, R. L., Nogueira, L. C., Quitério, S. L., & Raices, R. L. (2015). Method development by GC–ECD and HS-SPME–GC–MS for beer volatile analysis. *Food Chemistry*, 167, 71-77.
- De la Parra, C., Serna-Saldívar, S. O., & Liu, R. H. (2007). Effect of processing on the phytochemical profiles and antioxidant activity of corn production of

- masa, tortillas and tortilla chips. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55, 4177-4183.
- Delgado-Vargas, F., Jiménez, A. R., & Paredes-López, O. (2000). Natural pigments: Carotenoids, anthocyanins, and betalains — Characteristics, biosynthesis, processing, and stability. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 40(3), 173-289.
- Delmond, A. R., McCluskey, J. J., Yormirzoev, M., & Rogova, M. A. (2018). Russian consumer willingness to pay for genetically modified food. *Food Policy*, 78, 91-100.
- Dillon, A., & Morris, M.G. (1996). User acceptance of information technology: theories and models. *Annual Review of Information and Technology*, 31, 3-32.
- Dittmar, H. (1992). The socialpsychology of materialpossessions: To have is to be. New York, NY St. Martin's.
- Djuikwo, V. N., Ejoh, R. A., Gouado, I., Mbofung, C. M., & Tanumihardjo, S. A. (2011). Determination of major carotenoids in processed tropical leafy vegetables indigenous to Africa. *Food and Nutrition Sciences*, 2, 793-802.
- Donoghue, S. (2000). Projective techniques in consumer research. *Journal of Family Ecology and Consumer Sciences*. 28(1), 47-53.
- Dudareva, N., & Negre, F. (2005). Practical applications of research into the regulation of plant volatile emission. *Current Opinion in Plant Biology*, 8, 113-118.
- Dudareva, N., Pichersky, E., & Gershenzon, J. (2004). Biochemistry of plant volatiles. *Plant Physiology*, 135, 1893-1902.
- Ekman, P., & Friesen, W.V. (1978). Facial Action Coding System: A Technique for the Measurement of Facial Movement. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Ekström, K. (2011). Symbolic value. *Encyclopedia of Consumer Culture*, 3. University of Manchester, UK. Pp. 1420-1421.
- Elliott, R. (1994). Exploring the symbolic meaning of brands. *British Journal of Management*, 5, 13-19.
- Elmore, J. S., Mottram, D. S., & Dodson, A. T. (2004). Meat aroma analysis: problems and solutions. In: Deibler KD, Delwiche J, editors. *Handbook of Flavor Characterization*. New York. p. 295–310.
- Espejel, G. A., Cuevas, V., Muñoz, M., Barrera, A., Cervantes, F., & Sosa, M. (2014). Sistema Regional de Innovación y Desarrollo Rural Territorial; pequeños productores de leche del Valle del Mezquital, Estado de Hidalgo, México. *Spanish Journal of Rural Development*, 2, 1-14.
- European Commission. (2006). Council Regulation (EC) No 509/2006 of 20 March 2006 on agricultural products and foodstuffs as traditional specialities guaranteed. Official Journal of the European Union L 93/1.

- Fernández, I., Jaramillo, J.L., Hernández, J.A. & Cadena, P. (2014). Evaluación agronómica y sensorial de ocho genotipos de maíz (*Zea mays* L.) para la producción de elote. *Agro-Productividad*, 7(6), 47- 51.
- Fischler, C. (1988). Food, self and identity. *Social Science Information*, 27(2), 275-292.
- Flamini, G., Cioni, P. L., & Morelli, I. (2003). Use of solid-phase microextraction as a sampling technique in the determination of volatiles emitted by flowers, isolated flower parts and pollen. *Journal of Chromatography A*, 998, 229-233.
- Flora, L. F., & Wiley, R. C. (1974). Sweet corn aroma, chemical components and relative importance in the overall flavor response. *Journal of Food Science*, 39(4), 770-773.
- Fredrickson, B. L. (2001). The role of positive emotions in positive psychology: The broaden-and-build theory of positive emotions. *American Psychologist*, 56, 218-226.
- Fredrickson, B. L. (2004). The broaden–and–build theory of positive emotions. *Philosophical Transactions de la Royal Society of London, Series B: Biological Sciences*, 359, 1367-1377.
- Friedman, R. (1986). Psychological meaning of products: Identification and marketing applications. *Psychology & Marketing*, 3, 1-5.
- Fu, T., Liu, J., & Hammitt, J. (1999). Consumer willingness to pay for low-pesticide fresh produce in Taiwan. *Journal of Agricultural Economics*, 50, 220-233.
- Fu, X., Cheng, S., Liao, Y., Huang, B., Du, B., Zeng, W., Jiang, Y., Duan, X., & Yang, Z. (2018). Comparative analysis of pigments in red and yellow banana fruit. *Food Chemistry*, 239, 1009–1018.
- Fu, X., Kong, W., Peng, G., Zhou, J., Azam, M., Xu, C., & Chen, K. (2012). Plastid structure and carotenogenic gene expression in red- and white-fleshed loquat (*Eriobotrya japonica*) fruits. *Journal of Experimental Botany*, 63(1), 341–354.
- Gómez-Ariza, J. L., García-Barrera, T., Lorenzo, F., & Beltrán, R. (2006). Use of multiple headspace solid-phase microextraction and pervaporation for the determination of off-flavours in wine. *Journal of Chromatography A*, 1112, 133-140.
- Guerrero, L., Claret, A., Verbeke, W., Enderli, G., Zakowska-Biemans, S., Vanhonacker, F., & Hersleth, M. (2010). Perception of traditional food products in six European regions using free word association. *Food Quality and Preference*, 21(2), 225-233. doi:10.1016/j.foodqual.2009.06.003
- Guerrero, L., Claret, A., Verbeke, W., Vanhonacker, F., Enderli, G., Sulmont Rosse, C., et al. (2012). Cross-cultural conceptualization of the words Traditional and Innovation in a food context by means of a sorting task and hedonic evaluation. *Food Quality and Preference*, 25(1), 69–78.
- Guerrero, L., Guardia, M. D., Xicola, J., Verbeke, W., Vanhonacker, F., Zakowska-Biemans, S., et al. (2009). Consumer-driven definition of traditional food

- products and innovation in traditional foods. A qualitative cross-cultural study. *Appetite*, 52(2), 345-354.
- Gupta, P., Sreelakshmi, Y., & Sharma, R. (2015). A rapid and sensitive method for determination of carotenoids in plant tissues by high performance liquid chromatography. *Plant Methods*, 11, 1-12.
- Gutman, J. (1982). A means-end chain model based on consumer categorization processes. *Journal of Marketing*, 46, 60-72.
- Gutman, J. (1983). A means-end chain model based on consumer categorization processes. *Journal of Marketing*, 46, 60-72.
- Heinonen, M. I., Ollilainen, V., Linkola, E. K., Varo, P. T., & Koivistoinen, P. E. (1989). Carotenoids in Finnish foods: Vegetables, fruits and berries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 37, 655-669.
- Henry, W. (1976). Cultural values do correlate with consumer behavior. *Journal of Marketing Research*, 8, 121-127.
- Hirschman, E. C. (1981). Communitality and Idiosyncrasy in Popular Culture: An Empirical Examination of the "Layers of Meaning" Concept, in E. Hirschman and M. Holbrook (Editores), *Symbolic Consumer Behavior*, Association for Consumer Research, New York. Pp. 29-34.
- Hirschman, E. C. (1986). The creation of product symbolism. *Advances in Consumer Research*, 13, 327-331.
- Instituto de Información Estadística y Geográfica (IIEG). (2015). Diagnósticos de municipios.
- Instituto de Información Estadística y Geográfica (IIEG). (2018). Diagnósticos de municipios.
- Irakli, M. N., Samanidou, V. F., & Papadoyannis, I. N. (2011). Development and validation of an HPLC method for the simultaneous determination of tocopherols: tocotrienols and carotenoids in cereals after solid-phase extraction. *Journal of Separation Science*, 34, 1375-1382.
- Jack, F. R., Piggott, J. R., & Paterson, A. (1994). Use and appropriateness in cheese choice, and evaluation of attributes influencing appropriateness. *Food Quality and Preference*, 5, 281-290.
- Jauregui, G., C. Z., & Pablo, C., M. (2017). *Valores, simbolismo y emociones en consumidores de quesillo de Reyes, Etna, Oaxaca*. (Licenciatura), Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Estado de México
- Jelén, H. H., Majcher, M., & Dziadas, M. (2012). Microextraction techniques in the analysis of food flavor compounds: A review. *Analytica Chimica Acta*, 738, 13-26.
- Johnson, J. S., Nobmann, E. D., Asay, E., & Lanier, A. P. (2009) Dietary intake of Alaska Native people in two regions and implications for health: The Alaska Native Dietary and Subsistence Food Assessment Project. *International Journal of Circumpolar Health*, 68, 109-122.

- Kaseleht, K., Leitner, E., & Paalme, T. (2011). Determining aroma-active compounds in Kama flour using SPME-GC/MS and GC-olfactometry. *Flavour and Fragrance Journal*, 26, 122-128.
- Kebebe, E. (2018). Bridging technology adoption gaps in livestock sector in Ethiopia: A innovation system perspective. *Technology in Society*. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2018.12.002>.
- Khachik, F., & Beecher, G. R. (1985). Decapreno- β -carotene as an internal standard for the quantification of the hydrocarbon carotenoids by high-performance liquid chromatography. *Journal of Chromatography*, 346, 237-246.
- Kidmose, U., Christensen, L. P., Agili, S. M., & Thilsted, S. H. (2007). Effect of home preparation practices on the content of provitamin A carotenoids in coloured sweet potato varieties. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 8, 399-406.
- King, S. C., & Meiselman, H. L. (2010). Development of a method to measure consumer emotions associated with foods. *Food Quality and Preference*, 21(2), 168-177. doi:10.1016/j.foodqual.2009.02.005
- King, S. C., Meiselman, H. L. & Carr, B. T. (2010). Measuring emotions associated with foods in consumer testing. *Food Quality and Preference*, 21, 1114-1116.
- King, S. C., Meiselman, H. L., & Carr, B. T. (2013). Measuring emotions associated with foods: Important elements of questionnaire and test design. *Food Quality and Preference*, 28, 8-16.
- Kleine, R., & J. Kernan (1991). Contextual Influences on the Meanings Ascribed to Ordinary Consumption Objects. *Journal of Consumer Research*, 18. Pp. 311- 324.
- Kleinginna, P. R., & Kleinginna, A. M. (1981). A Categorized List of Emotion Definitions, with Suggestions for a Consensual Definition. *Motivation and Emotion*, 345-379.
- Klerkx, L., Van Mierlo, B., & Leeuwis, C. (2012). Evolution of systems approaches to agricultural innovation: concepts, analysis and interventions. *Farming Systems Research into the 21st Century: the New Dynamic*, Springer, pp. 457-483.
- Knudsen, J. T., Tollsten, L., & Bergstrom, L. G. (1993). Floral scents – a checklist of volatile compounds isolated by head-space techniques. *Phytochemistry*, 33, 253-280.
- Kocaman, E. M. (2018). A cross-cultural comparison of the attitudes of employees towards the presence of traditional foods in business menus. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 13, 10-15.
- Konuk, F. A. (2019). Consumers' willingness to buy and willingness to pay for fair trade food: The influence of consciousness for fair consumption, environmental concern, trust and innovativeness. *Food Research International*, 120, 141–147.

- Kunert, M., Biedermann, A., Koch, T., & Boland, W. (2002). Ultrafast sampling and analysis of plant volatiles by a hand-held miniaturized GC with pre-concentration unit: Kinetic and quantitative aspects of plant volatile production. *Journal of Separation Science*, 25, 677-684.
- Lacaze, V., & Lupín, B. (2007). La aplicación del Método de Valuación Contingente a la estimación de la disposición a pagar por alimentos diferenciados. Caso de estudio: El pollo fresco orgánico, 30. Retrieved from <http://nulan.mdp.edu.ar/1292/>.
- Larios, J., & Izunza, F. (2013). Producción, validación y fomento de maíz amarillo en Jalisco. Informe técnico final, Universidad Autónoma de Chapingo-Fundación Produce Jalisco-Organizaciones de Productores de Maíz de Jalisco, Guadalajara.
- Lengrand, L., & Charrie, I. (1999). Business Networks and the Knowledge-Driven Economy. Brussels: European Commission.
- Ligas, M. (2000). People, Products, and Pursuits: Exploring the Relationship between Consumer Goals and Product Meanings. University of Connecticut. *Psychology & Marketing*, 17(11), 983-1003.
- Lindberg, E., Garling, T., & Montgomery, H. (1989). Belief-value structures as determinants of consumer behavior: A study of housing preferences and choices. *Journal of Consumer Policy*, 12, 119-137.
- López-Muñoz, G. A., Antonio-Pérez, A., & Díaz-Reyes, J. (2015). Quantification of total pigments in citrus essential oils by thermal wave resonant cavity photopyroelectric spectroscopy. *Food Chemistry*, 174, 104–109.
- Loring, P. A., & Gerlach, S.C. (2009). Food, culture, and human health in Alaska: an integrative health approach to food security. *Environmental Science & Policy*, 12, 466-478.
- Maio, G. R., & Olson, J. M. (1995). Relations between values, attitudes, and behavioral intentions: The moderating role of attitude function. *Journal of Experimental Social Psychology*, 31, 266–285.
- Marín-Loaiza, J. C., & Céspedes, C. L. (2007). Compuestos volátiles de plantas. Origen, emisión, efectos, análisis y aplicaciones al agro. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 30(4), 327-351.
- Massieu, Y., & Lechuga, J. (2002). El maíz en México: biodiversidad y cambios en el consumo. *Análisis Económico*, vol. XVII, núm. 36, segundo semestre, 2002, pp. 281-303.
- Matich, A. J., Rowan, D., & Banks, N. H. (1996). Solid phase microextraction for quantitative headspace sampling of apple volatiles. *Analytical Chemistry*, 68, 4114-4118.
- McCracken, G. (1988). Culture and Consumption: New Approaches to the Symbolic Character of Consumer Goods and Activities. Indiana University Press, Bloomington, Indiana.
- McNair D. M., & Heuchert, J. P. (2003). Profile of Mood States (POMS). Technical update Toronto. Canada: Multi-Health Systems.

- McNair D. M., Lorr, M., & Droppleman, L. F. (1971). Profile of mood states. San Diego, CA: Educational and Industrial Testing Service.
- Mela D. J. (2006). Eating for pleasure or just wanting to eat? Reconsidering sensory hedonic responses as a driver of obesity. *Appetite*, 47(1): 10–17.
- Meyers, L. J. & Sternthal, B. (1991). Gender Difference in the Use of Message Cues and Judgements. *Journal of Marketing Research*, 28, 84-96.
- Millar, J. G., & Haynes, K. F. (1998). Preparation, cleanup and preliminary fractionation of extracts: In: Methods in Chemical Ecology Volume 1. Chemical Methods. J G Millar, K F Haynes (eds). Kluwer Academic Publishers. USA. 8-19.
- Mitrowska, K., Vincent, U., & von Holst, C. (2012). Separation and quantification of 15 carotenoids by reversed phase high performance liquid chromatography coupled to diode array detection with isosbestic wavelength approach. *Journal of Chromatography A*, 1233, 44–53.
- Mittal, B. (1988). The role of affective choice mode in the consumer purchase of expressive products. *Journal of Economic Psychology*, 9, 499-524.
- Montoro, R. F.J. & Castañeda G. J. A., (2005). Determinantes de la disposición a pagar un sobrepago por los productos ecológicos de agricultura ecológica, (January).
- Morita, k., Kubota, k., & Aishima, t. (2002). Comparing Sensory and Gas Chromatographic Profiles in Aromas of Boiled Squid, Prawn, and Scallop using Full Factorial Design. *Journal of Food Science*, 67(9), 3456-3462.
- Moskowitz, H. R. (1998). The relation between sensory, liking and image attributes: The case of soap. *Journal of Sensory Studies*, 13, 13–27.
- Moskowitz, H., Reisner, M., Itty, B., Katz, R., & Krieger, B. (2006). Steps towards a consumer-driven “concept innovation machine” for food and drink. *Food Quality and Preference*, 17, 536–551.
- Muñoz, R. M., Aguilar, Á. J., Rendón, M. R., & Altamirano, C. J. R. (2007). *Análisis de la dinámica de innovación en cadenas agroalimentarias*. Chapingo, Estado de México.
- Ndolo, V. U. & Beta, T. (2013). Distribution of carotenoids in endosperm germ, and aleurone fractions of cereal grain kernels. *Food Chemistry*, 139, 663–671.
- Nelson, K. (1974). Concept, word and sentence. Interrelations in acquisition and development. *Psychological Review*, 81, 267–285.
- Nowlis V. (1966). Research with the mood adjective checklist. In S. S. Tomkins y C. E. Izard (Eds.), *Affect, cognition and personality*. London: Tavistock Publications.
- OCDE. (2005). Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation (3rd ed). Paris: OECD Publications.
- OCDE-Eurostat. 2006. Manual Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. 3ra ed. Traducción española: Grupo Tragsa, Empresa de Transformación Agraria, S.A. Zamorano O. J.

- Olson, J. M., & Maio, G. R. (2003). Attitudes in social behaviour. In M. J. Lerner & T. Millon (Eds.), *Handbook of psychology: Personality and social psychology*. New York, NY: John Wiley and Sons, Inc.
- Ortiz-Torres, E., López, P.A., Gil-Muñoz, A., Guerrero-Rodríguez, J.D., López Sánchez, H., Taboada-Gaytán, O.R., Hernández-Guzmán, J.A., & Valadez Ramírez, M. (2013). Rendimiento y calidad de elote en poblaciones nativas de maíz de Tehuacán, Puebla. *Revista Chapingo, Serie horticultura*, 19(2), 225-238.
- Osgood, C.E., Suci, G.J., & Tannenbaum, P.H. (1957). *The measurement of meaning*. Urbana: University of Illinois Press.
- Ott, J. E. Germond, M. Baumgartner, and A. Chaintreau, (1999). Aroma comparisons of traditional and mild yogurts: headspace gas chromatography quantification of volatiles and origin of α -diketones. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47(6), 2379–2385.
- Paliwal, R.L., Granados, G., Lafitte, H.R. & Violic, A.D. (2001). *El maíz en los trópicos: mejoramiento y producción*. Roma: FAO.
- Páramo, D. (2011). Mundos simbólicos. *Pensamiento & Gestión*, 31, 7-10.
- Paré P W, J H Tumlinson (1996) Plant volatile signals in response to herbivore feeding. Behavioral Ecology Symposium '95. *Florida Entomologist*, 79, 93-103.
- Pérez P., M., & Torreón T., M. (2004). La teoría de la difusión de la innovación y su aplicación al estudio de la adopción de recursos electrónicos por los investigadores en la universidad de Extremadura. *Revista Española de Documentación Científica*, 27 (3), 308-329.
- Pichersky, E. (2004). Plant scents. *American Scientist*, 92, 514-521.
- Piedra, H. & Sidel, J.L. (2004). *Sensory Evaluation Practices*. 3ra Edición. Elsevier.
- Pigford, A., Hickey, G.M. & Klerkx, L. (2018). Beyond agricultural innovation systems? Exploring an agricultural innovation ecosystems approach for niche design and development in sustainability transitions. *Agricultural Systems*, 164, 116–121.
- Pizarro, C., Pérez-del-Notario, N., & González-Sáiz, J. M. (2010). Optimisation of a sample and reliable based on headspace solid-phase microextraction for the determination of volatile phenols in beer. *Journal of Chromatography A*, 1217, 6013–6021.
- Ramírez V., S., S. Taba, E. Díaz S., y J. Díaz de la C. 2005. Recuperación y selección de variedades criollas de maíz en Chihuahua. In: Memoria de la Primera reunión de mejoradores de variedades criollas de maíz en México. Oaxaca. pp: 199-211.
- Ramírez, M., D. C., Martínez, R. L. & Castellanos, D. O. (2012). *Divulgación y difusión del conocimiento: las revistas científicas*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Reineccius, G. (2006). *Flavor Chemistry and Technology*. Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL, pp. 391–418.

- Resconi, V. C., Campo, M. M., Montossi, F., Ferreira, V., Sañudo, C., & Escudero, A. (2012). Gas Chromatographic-Olfactometric Aroma Profile and Quantitative Analysis of Volatile Carbonyls of Grilled Beef from Different Finishing Feed Systems. *Journal of Food Science*, 77(6), 240-246.
- Richins Marsha, L. (1994). Valuing things: The public and private meanings of possessions. *Journal of Consumer Research*, 21, 504-521.
- Rivera, S., Canela, R., 2012. Influence of sample processing on the analysis of carotenoids in maize. *Molecules*, 17, 11255–11268.
- Rodrigues, H., Ballester, J., Saenz-Navajas, M. P., & Valentin, D. (2015). Structural approach of social representation: Application to the concept of wine minerality in experts and consumers. *Food Quality and Preference*, 46, 166-172.
- Rodríguez-Amaya, D. B., & Kimura, M., (2004). HarvestPlus Handbook for Carotenoid.
- Rokeach, M. (1973). The nature of human values. New York, NY: Free Press.
- Romero, P. A. (2013). *Impacto de la producción de biocombustible en Estados Unidos en el mercado de maíz (Zea mays L.) en México*. Colegio de Postgraduados. Posgrado en Socioeconómica, estadística e informática. Texcoco, México.
- Russell J. A. (2003). Core affect and the psychological construction of emotion. *Psychological Review*, 110(1), 145-172.
- Sahagún, Castellanos, Luis (2012). “Conservación in situ de razas de maíz de Jalisco con riesgo de pérdida de variabilidad genética”, en Sistema Nacional de Recursos Filogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, Primera Feria de la Agrodiversidad y Agroproductos, México D.F.
- Sakthivel, K., Sundaram, R. M., Rani, N. S., Balachandran, S. M., & Neeraja, C. N. (2009). Genetic and molecular basis of fragrance in rice. *Biotechnology Advances*, 27(4), 468–473.
- Salcedo, S.; García, J. A. y Sagarnaga, M., (1993). “Política agrícola y maíz en México: hacia el libre comercio norteamericano”. *Comercio Exterior*, 43(4), 302-310.
- Scholliers, P. (2001). Food, drink and identity: Cooking, eating and drinking in Europe since the middle ages. Oxford: Bergamon.
- Schwartz, S. H. (1992). Universals in the content and structure of values: Theoretical advances and empirical tests in 20 countries. In M. Zanna (Ed.), *Advances in Experimental Social Psychology*, Vol. 25, pp. 1–65.
- Schwartz, S. H. (1994). Are there universal aspects in the structure and contents of human values? *Journal of Social Issues*, 50(4), 19-45.
- Schwartz, S. H., & Bilsky, W. (1987). Toward a universal psychological structure of human values. *Journal of Personality and Social Psychology*, 53(3), 550–562.

- Schwartz, S. H., & Boehnke, K. (2004). Evaluating the structure of human values with confirmatory factor analysis. *Journal of Research in Personality*, 38(3), 230-255. doi:10.1016/s0092 6566(03)00069-2
- Schwartz, S.H. (2012). An overview of the Schwartz Theory of Basic Values. *Online Readings in Psychology and Culture*, 2(1). <https://doi.org/10.9707/2307-0919.1116>.
- Scott, J. E., & Lamont, L. M. (1973). Relating consumer values to consumer behavior: A model and method for investigation. In Greer, T.W., *Increasing Marketing Productivity*. Chicago, IL: American Marketing Association.
- Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria (SIAP) – SAGARPA. (2004). Reporte anual de producción.
- Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria (SIAP) – SAGARPA. (2018). Reporte anual de producción.
- Sharma, S., Mead, E., Simeon, D., Ferguson, G., & Kolahtooz, F. (2015). Dietary adequacy among rural Yup'ik women in western Alaska. *Journal of the American College of Nutrition*, 34, 65-72.
- Shiv, B., & Fedorikhin, A. (1999). Heart and mind in conflict: the interplay of affect and cognition in consumer decision making. *Journal of Consumer Research*, 26, 278–292.
- Sistema de Información Agropecuaria de Consulta (SIACON) – SAGARPA. (2010). Reporte anual de producción.
- Sistema de Información Agropecuaria de Consulta (SIACON) – SAGARPA. (2018). Reporte anual de producción. Resumen nacional por estado.
- Speek, A.J., Speek-Saichua, S., & Schreurs, W. H. P. (1988). Total carotenoid and β -carotene contents of Thai vegetables and the effect of processing. *Food Chemistry*, 27, 245-257.
- Sterckx, F. L., Saidson, D., & Delvaux, F. R. (2010). Determination of volatile monophenols in beer using acetylation and headspace solid-phase microextraction in combination with gas chromatography and mass. *Analytica Chimica Acta*, 676, 53–59.
- Stolzenbach, S., Bredie, W. L. P., & Byrne, D. V. (2013). Consumer concepts in new product development of local foods: Traditional versus novel honeys. *Food Research International*, 52, 144-152.
- Stoyanova, S. (2011). Attitudes towards Young People in Bulgaria. *Psychology*, 2(7), 669-673.
- Szaly, L. and Deese, J. (1978). *Subjective Meaning and Culture: An Assessment Through Word Associations*, Lawrence Erlbaum, Hillsdale, New Jersey.
- Thomson, D. M. H., Crocker, C., & Marketo, C. G. (2010). Linking sensory characteristics to emotions: An example using dark chocolate. *Food Quality and Preference*, 21(8), 1117-1125. doi:10.1016/j.foodqual.2010.04.011

- Tian, J. (2010). Application of static headspace gas chromatography for determination of acetaldehyde in beer. *Journal of Food Composition and Analysis*, 23, 475–479.
- Trichopoulou, A., Soukara, S., & Vasilopoulou, E. (2007). Traditional foods: A science and society perspective. *Trends in Food Science & Technology*, 18, 420–427.
- Turcsi, E., Nagy, V., Deli, J., 2016. Study on the elution order of carotenoids on endcapped C18 and C30 reverse silica stationary phases. A review of the database. *Journal of Food Composition and Analysis*, 47, 101–112.
- Uebelacker, M., & Lachenmeier, D.W., (2011). Quantitative determination of acetaldehyde in foods using automated digestion with simulated gastric fluid followed by headspace gas chromatography. *Journal of Automated Methods and Management in Chemistry*, 907317. <http://dx.doi.org/10.1155/2011/907317>.
- Vanhonacker, F., Kühne, B., Gellynck, X., Guerrero, L., Hersleth, M., & Verbeke W. (2013). Innovations in traditional foods: Impact on perceived traditional character and consumer acceptance. *Food Research International*, 54, 1828-1835.
- Vanhonacker, F., Verbeke, W., Guerrero, L., Claret, A., Contel, M., Scalvedi, L., et al. (2010). How European consumers define the concept of traditional food: Evidence from a survey in six countries. *Agribusiness*, 26(4), 453-476.
- Vaughn S F (2001) Plant volatiles. In: Encyclopedia of Life Sciences. John Wiley & Sons, Ltd: Chichester. <http://www.els.net/> 1-6. [doi: 10.1038/npg.els.0000910].
- Wakte, K., Zanan, R., Hinge, V., Khandagale, K., Nadaf, A., & Henry, R. (2017). Thirtythree years of 2-acetyl-1-pyrroline, a principal basmati aroma compound in scented rice (*Oryza sativa* L.): A status review. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 97(2), 384–395.
- Wald, J. P., Nohr, D., & Biesalski, H.K. (2018). Rapid and easy carotenoid quantification in Ghanaian starchy staples using RP-HPLC-PDA. *Journal of Food Composition and Analysis*, 67, 119–127.
- Yau, N. J. N., & Liu, T. T., (1999). Instrumental and sensory analysis of volatile aroma of cooked rice. *Journal of Sensory Studies*, 14, 209-233.
- Yik, M. S. M., & Tang, C. S. (1996). Linking personality and values. *Personality and Individual Differences*, 21, 767–774.
- Zaltman, G.; Duncan, R., & Holbeck, J. (1984). Innovations and organizations. Malabar, FL; R.E. Krieger.
- Ziegler, J.U., Schweiggert, R.M., Carle, R., 2015. A method for the simultaneous extraction and quantitation of lipophilic antioxidants in *Triticum* sp. by HPLC-DAD/FLDMS. *Journal of Food Composition and Analysis*, 39, 94-102.

3. CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA Y SENSORIAL DE ELOTES

RESUMEN

Las emociones se han convertido en un factor relevante para entender y explicar el comportamiento del consumidor en la elección de los alimentos. El propósito de esta investigación fue caracterizar físico-química y sensorialmente cuatro tipos de elotes producidos en Jalisco. Se determinó el contenido de compuestos volátiles mayoritarios involucrados en el aroma mediante cromatografía de gases con espectrometría de masas, se evaluó el contenido carotenoides totales responsables del color; se realizó un perfil descriptivo empleando la técnica de perfil Flash, una prueba de aceptabilidad con una escala hedónica de nueve puntos y se evaluó la frecuencia e intensidad de emociones por el método EsSense Profile®. Los elotes evaluados fueron composicionalmente diferentes; el elote Overland presentó el mayor contenido de humedad y pigmentación (carotenoides totales); los cuatro tipos de elote presentaron el compuesto de sulfuro de dimetilo y, solamente, en elotes Overland y Occidentales se detectó acetaldehído. Los elotes Occidentales se caracterizaron por mayor aroma a elote criollo y masosidad; los elotes Overland por mayor dulzor, aroma dulce y jugosidad. Los elotes Overland obtuvieron la mayor aceptabilidad global, seguido de elotes Occidentales, Asgrow 70-53 y Asgrow 75-53. El perfil de emociones para los elotes se conformó por *calmado, bien, tranquilo, aventurero, alegre, feliz, interesado, contento, libre y satisfecho*. Las emociones *aventurero, alegre, feliz, interesado, contento, libre y satisfecho* permitieron diferencias a los elotes Occidentales, Asgrow 70-53 y Asgrow 75-53 que presentaron la misma aceptabilidad global.

Palabras clave: Emociones, carotenoides, perfil descriptivo, compuestos volátiles.

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

Autor: Carla Zulema Jauregui García

Director de Tesis: Arturo Hernández Montes, Ph.D.

PHYSICAL-CHEMICAL AND SENSORIAL CHARACTERIZATION OF CORN ON THE COB

ABSTRACT

Emotions have become a relevant factor in understanding and explaining consumer behavior in regards to food choice. The aim of this research was to characterize physical-chemically and sensorially four types of corn on the cobs produced in Jalisco. The content of volatile compounds was determined by gas chromatography with mass spectrometry; the total carotenoid content was evaluated; a descriptive profile was made using the flash profile technique, an acceptance test with a nine-point hedonic scale and the frequency and intensity of emotions was evaluated through the EsSense Profile® method. The corn on the cobs evaluated were compositionally different; Overland corn on the cob had the highest moisture content and total carotenoids; all four types of corn on the cob presented the dimethyl sulfide compound, and only acetaldehyde was detected in Overland and Western corn on the cobs. Western corn on the cobs were characterized by greater aroma of native corn on the cob and massiness; Overland corn on the cob were characterized by greater sweetness, sweet aroma and juiciness. Overland corn on the cob obtained the highest global acceptability, followed by western corn, Asgrow 70-53 and Asgrow 75-53. The emotion profile for the corn on the cobs were formed by calm, good, quiet, adventurous, joyful, happy, interested, glad, free and satisfied. The adventurous, joyful, happy, interested, glad, free and satisfied emotions were distinct to the Western corn on the cobs, Asgrow 70-53 and Asgrow 75-53 that presented the same global acceptability.

Keywords: Emotions, carotenoids, descriptive profile, volatile compounds.

3.1. Introducción

El maíz (*Zea mays* L.) es un producto que forma parte de la alimentación básica en México (Romero, 2013); su producción se enfoca principalmente en la obtención de grano y elote (Reséndiz et al., 2016; Hernández-Trejo et al., 2018), los cuales son empleados en el caso del elote para consumo directo y en el caso del grano de maíz para la elaboración de subproductos (González & Ávila, 2014). Los elotes representan una de las formas más tradicionales del consumo de maíz en México, con una amplia gama de variedades (Velázquez-Xochimil & Portillo-Vázquez, 2018). La diversidad de elotes amerita un conocimiento detallado sobre las características físico-químicas y sensoriales, así como de la comprensión del comportamiento del consumidor, con la finalidad de segmentar los mercados y contribuir a la preservación de variedades criollas, en su mayoría endémicas.

Dentro de las características físico-químicas del elote se encuentran la determinación del color, los compuestos volátiles y el contenido de carotenoides totales. El color es una característica esencial en los elotes al formar parte de los elementos que permiten la clasificación de los mismos (Velázquez-Xochimil & Portillo-Vázquez, 2018); y por ser el primer atributo que detecta el consumidor (Aular, Ruggiero & Dirugan, 2002). El aroma es un atributo sensorial de gran importancia para el consumidor, el cual es específico en cada alimento dependiendo del tipo y concentración de compuestos volátiles (Buttery, Ling, Juliano & Turnbaugh, 1983). En elote, el acetaldehído, sulfuro de dimetilo y 2-acetil-1-pirrolina han sido reportados como los compuestos volátiles de mayor contribución en el aroma (Flora & Wiley, 1974; Buttery, Stern & Ling, 1994). Otra característica importante de los alimentos de origen vegetal es su color, el cual proviene de pigmentos, como betalaínas, antocianinas, carotenoides, flavonoides, entre otros (Delgado-Vargas, Jiménez & Paredes-López, 2000). Las antocianinas representan el grupo más importante de pigmentos hidrosolubles detectables en la región visible por el ojo humano. Por otra parte, los carotenoides es un pigmento que se encuentran presentes en vegetales, bacterias e insectos, su importancia se debe a su actividad vitamínica y otras actividades biológicas,

incluyendo la capacidad antioxidante (Ordoñez & Ledezma, 2013). Específicamente, el contenido de carotenoides totales en elotes es influenciado por el genotipo; particularmente, altos contenidos de carotenoides se relacionan con elotes dulces, dentados y mejorados genéticamente (Salinas, Saavedra, Soria & Espinosa, 2008).

La medición de emociones en consumidores forma parte de las pruebas sensoriales (King et al., 2010), y constituyen una de las formas para comprender mejor el comportamiento del consumidor en la elección de los alimentos (Thomson, Crocker & Marketo, 2010). Gibson (2006) describió la emoción como respuestas afectivas de corto plazo a evaluaciones de estímulos particulares, situaciones o eventos; por otra parte; King y Meiselman (2010) definieron la emoción como una reacción fisiológica y mental breve e intensa centrada en un referente. La influencia de las emociones en los consumidores desempeña un papel importante en la elección de alimentos y se ha demostrado que pueden ser tanto emociones positivas como negativas (Fischers & De Vries, 2008); por ello, el estudio de las emociones en los consumidores se ha vuelto relevante para comprender la conceptualización del producto de consumo, diferenciar entre productos y predecir la elección del consumidor (Kenney & Adhikari, 2016).

La generación de perfiles emocionales puede emplearse para adaptar los productos a las necesidades emocionales de diferentes segmentos de consumidores o para la comercializar productos o marcas específicos (Gutjar et al., 2015); además, los perfiles emocionales pueden proporcionar información adicional sobre los productos y discriminarlos de manera más efectiva que las respuestas hedónicas (Ng, Chaya & Hort, 2013). Las emociones se han estudiado con éxito en el sector alimentario, para ir más allá de la aceptación (Cardello et al., 2012; Ferrarini et al., 2010; King & Meiselman, 2010; Macht & Dettmer, 2006; Ng et al., 2013; Stolzenbach, Bredie & Byrne, 2013). Actualmente, existen técnicas que permiten determinar los perfiles emocionales, una de las más comunes es la técnica EsSense Profile® propuesta por King et al., (2010), en la cual se proporciona una lista detallada de 39 emociones que los

consumidores pueden asociar al producto y posteriormente, medir la intensidad de las emociones percibidas con mayor frecuencia.

El objetivo general del presente trabajo fue demostrar que en elotes con características físico-químicas y sensoriales diferentes, las emociones percibidas en consumidores ayudarían a diferenciarlos afectivamente mejor que las pruebas de aceptabilidad. Los objetivos particulares fueron determinar algunas variables físico-químicas, describir sensorialmente los elotes y medir la intensidad de emociones en sus consumidores.

3.2. Materiales y métodos

3.2.1. Objeto de estudio

El objeto de estudio fue el elote, fruto de maíz (*Zea mays* L.) en estado inmaduro. Se emplearon cuatro tipos de elote producidos en el estado de Jalisco, tres de ellas variedades híbridas: Overland (elote amarillo), Asgrow 70-53 y Asgrow 75-73 (elotes blancos), y una variedad criolla, perteneciente a la raza Elotes Occidentales (elote rojo). El muestreo de los elotes fue no estadístico sino dirigido. Los elotes se obtuvieron en el mercado del elote, en el barrio de Analco, Guadalajara, Jalisco; donde se cuestionó el lugar de producción de cada tipo de elote. Los elotes Occidentales fueron producidos en la región Valles de Jalisco; la altura media es de 1,349 m, la precipitación promedio para la región es de 952 mm anuales, la temperatura promedio regional es de 21.5 °C, con un clima es semicálido y cálido. Los elotes blancos (Asgrow 70-53 y 75-73) fueron producidos en la región Sierra de Amula; la altura media sobre el nivel del mar es de 1,162 msnm, la precipitación promedio para la región es de 828 mm anuales, la temperatura promedio regional es 21.6 °C. Los elotes Overland fueron producidos en la región Ciénega; la altura media sobre el nivel del mar es de 1,564 msnm, la precipitación promedio para la región es de 809 mm anuales, la temperatura promedio regional es de 20.2 °C. Para la caracterización físico-química y sensorial, las hojas de los elotes fueron eliminadas dejando solamente la hoja más próxima al fruto y se realizó un proceso de cocción a los elotes por ebullición durante 40 min, empleando una proporción de elote:agua 1:2 (P/V).

3.2.2. Análisis físico-químico de los elotes

Determinación de humedad

La determinación de humedad fue cuantificada en elote fresco y cocido. Se empleó el método de secado por estufa con circulación forzada de aire (Nielsen, 2010; AOAC, 2003). Las cápsulas de vidrio se sometieron a secado durante dos horas a 130 °C para llevarlas a peso constante; posteriormente, se dejaron enfriar

en un desecador hasta temperatura ambiente y se pesaron en una balanza analítica VE-303 (Velab[®], U.S.A.). Se colocó en cada cápsula cinco gramos de muestra previamente triturada. Las cápsulas con la muestra fueron introducidas a la estufa de secado Modelo FD 23 (Binder[®], Alemania) a 90 °C durante 12 horas (peso constante). Trascurrido el tiempo de secado, las cápsulas fueron colocadas en el desecador con la finalidad de alcanzar la temperatura ambiente. Se determinó el peso final de la cápsula en una balanza analítica modelo VE-303 (Velab[®], U.S.A.) y se calculó el porcentaje de humedad.

Determinación de color

La determinación de color se realizó utilizando un colorímetro MiniScan XE Plus (HunterLab[®], U.S.A.), con un orificio de 1.3 cm de diámetro, utilizando la escala CIEL*a*b*; con los valores de L*, a* y b* se calculó el ángulo de tono o *Hue* [$\tan^{-1}((b^*) / (a^*))$], el índice de pureza o *Chroma* [$(a^2+b^2)^{1/2}$] y la luminosidad (L*). La unidad experimental consistió en un elote, con tres repeticiones, empleando elote fresco y cocido de cada tipo de elote. Por un lado, el color del elote se midió directamente sobre la mazorca y, por otro lado, el color se determinó en los granos, después de desgranar a los elotes; los granos de elote fueron colocados dentro de un vaso muestreador de vidrio con la cara plana hacia abajo, formando una doble capa. El vaso muestreador presentó un diámetro interno de 5.9 cm y una altura de 3.8 cm, al cual se le introdujo un arillo negro con diámetro interno de 5.3 cm y altura de 1.3 cm, el cual fue cubierto con un disco blanco metálico, con un diámetro de 5.5 cm. Se realizaron tres mediciones por unidad experimental.

Cuantificación de carotenoides totales

La unidad experimental para la determinación de carotenoides total fue un elote, con tres repeticiones; el análisis fue realizado en elote fresco y en elote cocido para cada tipo de elote. La determinación de carotenoides se determinó de acuerdo con la metodología de Speek, Speek y Schreurs (1988), Méndez-Iturbide, Banderas-Tarabay, Nieto-Camacho, Rojas-Chávez y García-Meza

(2013) y Jaeger et al. (2012). Se agregaron 2.0 g de muestra de elote previamente triturado en una solución de 10 mL de hexano, acetona y etanol (50:25:25 V/V). La solución se sonicó usando un sonicador Modelo 8892 (Cole-Parmer®, U.S.A.) durante 10 min a temperatura ambiente; posteriormente, la solución se centrifugó a 3000 rpm durante cinco min. La fase orgánica se disolvió en hexano para medir la absorbancia a 450 nm utilizando un espectrofotómetro Genesys 10UV (Thermo Spectronic®, U.S.A.). La concentración de carotenoides totales se obtuvo utilizando el coeficiente de extinción del β -caroteno ($A^{1\%}_{1\text{cm}} = 2505$), según la Ecuación (1) y fue reportada en unidades de mg kg^{-1} .

$$\text{Contenido de carotenoides } (\mu\text{g/g}) = \frac{A \cdot V(\text{mL}) \cdot 10^6}{A^{1\%}_{1\text{cm}} \cdot 100 \cdot P(\text{g})} \quad (1)$$

Dónde: A = Absorbancia; V = Volumen total del extracto; P = Peso de la muestra; $A^{1\%}_{1\text{cm}} = 2505$ (coeficiente de extinción de β -caroteno).

Determinación de compuestos volátiles

La unidad experimental para la identificación de compuestos volátiles estuvo formada por dos piezas de elote, con tres repeticiones. Transcurrido el proceso de cocción (40 min), los elotes fueron drenados y colocados en un recipiente de aluminio cerrado de 6 L, dejándolo enfriar hasta llegar a temperatura ambiente. Se muestrearon los compuestos volátiles con una fibra en fase sólida de Divinylbenzene / Carboxen / Polydimethylsiloxane (Supelco®, U.S.A.), la cual fue colocada en el espacio de cabeza del recipiente que contenía los elotes, durante un tiempo de 30 min. Posteriormente, la fibra se colocó en el puerto de inyección de un cromatógrafo de gases 7890A GC System (Agilent Technologies®, U.S.A.) provisto con un detector de espectrometría de masas. Se empleó una columna capilar DB-1 (60 m x 0.250 mm x 0.25 μm ; Agilent Technologies®, U.S.A.), utilizando como gas acarreador helio con un flujo constante de 1 mL min^{-1} . La temperatura del inyector fue de 170 $^{\circ}\text{C}$, el programa de temperaturas consistió en mantener el horno a 40 $^{\circ}\text{C}$ durante ocho min, con un incremento de 14 $^{\circ}\text{C min}^{-1}$ hasta 200 $^{\circ}\text{C}$ y, finalmente, se mantuvo a esta temperatura durante 10 min. Para

la identificación y cuantificación de los volátiles de algunos se utilizaron estándares de acetaldehído ≥ 99.5 %, 2-acetil-1-pirrolina 99 % y sulfuro de dimetilo ≥ 99 % (Sigma-Aldrich[®], U.S.A.). Las curvas de calibración se realizaron con el método estándar externo.

El detector de masas consistió en la ionización por impacto electrónico de alta energía, un separador de cuadrupolo de ultrafrecuencia y un electromultiplicador de triple eje 5975C (Agilent Technologies[®], U.S.A.). El programa Chem-Station para espectrometría de masas versión B.03.01. (Agilent Technologies, U.S.A.) fue empleado para la colección de iones y elaboración del cromatograma de iones totales. Los datos fueron procesados por el programa Sistema de Identificación y Deconvolución Automatizado Espectral De Masas versión 2.66 (AMDIS, U.S.A.) y los resultados fueron comparados contra los espectros de la base de datos de espectros de masas del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST, Secretaría de Comercio de los Estados Unidos de América). Finalmente, se calcularon los promedios y las desviaciones estándar de los datos obtenidos de tiempo de retención, abundancia relativa, fracción molar y porcentaje de coincidencia del compuesto detectado con los espectros de la base de datos de NIST.

3.2.3. Análisis sensorial de los elotes

Perfil descriptivo

El perfil descriptivo se realizó usando la técnica de Perfil Flash (Delarue & Sieffermann, 2003), la cual se efectuó en tres etapas, con siete panelistas. En la primera etapa, los panelistas se familiarizaron con las muestras de elotes, las cuales fueron presentadas en forma de rodajas en charolas de unicel, para que los panelistas generaran una lista individual de atributos que permitieran describir y diferenciar las muestras. En una segunda etapa a través de una mesa redonda se realizó un intercambio de información entre los participantes para consensuar los atributos a evaluar. La tercera etapa consistió en la evaluación final por triplicado de los elotes; se presentaron monódicamente muestras cocidas de los

cuatro tipos de elote, en rodajas de un centímetro de ancho, de forma aleatoria y balanceada a cada panelista; las muestras se coloraron en charolas de unicel codificadas con números aleatorios de tres dígitos. En la evaluación final se solicitó a los panelistas evaluaran la intensidad de cada atributo consensuado en una escala ordinal de uno a cuatro (1 = menos intenso y 4 = más intenso), con descansos de 30 min entre repeticiones, para evitar la fatiga de los panelistas. Se emplearon ocho horas en total, para realizar esta técnica descriptiva. La prueba se realizó en las instalaciones del Centro Regional Universitario Occidente de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), empleando mesa redonda para discusión grupal y para la evaluación final se utilizaron mesas individuales, con iluminación de día artificial.

Aceptabilidad global y frecuencia de emociones en consumidores de elote

Se reclutó a un grupo de 100 personas mayores de 18 años, nativas del estado de Jalisco, que fueran consumidores de elote (50 hombres, 50 mujeres). Se presentaron muestras cocidas de los cuatro tipos de elote, en rodajas de un centímetro de ancho, de forma aleatoria y balanceada a cada uno de los consumidores, con una repetición, presentando las muestras de forma monódica en charolas de unicel codificadas con números aleatorios de tres dígitos. Los elotes fueron evaluados para aceptación global usando una escala hedónica de nueve puntos (1 corresponde a “me disgusta extremadamente” y 9 “me gusta extremadamente”). Posteriormente, se les proporcionó una lista de 39 emociones para que marcaran aquellas que percibieron mientras consumían los elotes. Las pruebas se realizaron en Guadalajara, Jalisco, con consumidores locales.

Medición de intensidad de emociones

Se reclutó a un grupo de 186 personas mayores de 18 años, nativas del estado de Jalisco, a los cuales se les presentaron monódicamente los cuatro tipos de elote cocido y se les proporcionó una lista de emociones (*calmado, feliz, contento, interesado, satisfecho, bien, tranquilo, aventurero, libre y alegre*) que fueron obtenidas de la prueba de “frecuencia de emociones”, donde se consideraron las

emociones que tuvieron frecuencias mayores o iguales al 30 %; se instruyó al consumidor que probara cada uno de los elotes y otorgara un valor en una escala de cinco puntos (1 = nada y 5 = extremadamente), indicando la intensidad con la que sintieron cada una de las emociones al consumir el elote. Esta evaluación se realizó con dos repeticiones, aplicando la metodología propuesta por King et al. (2010). Las pruebas se realizaron en Guadalajara, Jalisco.

3.2.4. Análisis estadístico

Humedad, color y carotenoides totales

La unidad experimental para la determinación de humedad, color y contenido de carotenoides fue una pieza de elote, con tres repeticiones. Los datos de humedad, color y carotenoides totales fueron analizados, por separado, con un diseño completamente al azar con arreglo factorial, donde los factores fueron tipo de elote (Overland, Asgrow 70-53, Asgrow 75-73 y elotes Occidentales) y tratamiento (elote fresco y cocido). Se aplicó el método de la diferencia mínima significativa de Fisher (LSD) para comparaciones múltiples de medias. El análisis se realizó empleando el programa SAS versión 9.0 (SAS, Institute Inc., Cary, NC, U.S.A.).

Perfil descriptivo

Con la finalidad de evaluar la capacidad discriminativa de cada panelista, para cada uno de los atributos del elote, se analizaron por separado los datos generados por cada panelista con un diseño completamente al azar. El análisis se realizó empleando el programa SAS versión 9.0 (SAS, Institute Inc., Cary, NC, U.S.A.). Posteriormente, se aplicó el Análisis Procrusteano Generalizado (APG) a los datos de los panelistas y atributos que resultaron significativos (Gower, 1975), empleado el programa XLSTAT versión 2014 (Addinsoft, U.S.A.). De este análisis se obtuvo el mapa de perfil descriptivo e índice de consenso (Xiong et al., 2008).

Aceptabilidad global, frecuencia e intensidad de emociones de elote

Los datos obtenidos en la prueba de frecuencia de emociones se graficaron en Microsoft Excel con el objetivo de obtener las emociones con frecuencia igual o mayor a 30 %. La medición de intensidad de las emociones resultantes y la aceptabilidad global de cada uno de los cuatro tipos de elote se analizaron con un diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial, donde los factores fueron género y tipo de elote, y se aplicó el método de la diferencia mínima significativa de Fisher (LSD) para comparaciones múltiples utilizando el programa SAS versión 9.0 (SAS, Institute Inc., Cary, NC, U.S.A.).

3.3. Resultados y discusión

3.3.1. Contenido de humedad

El contenido de humedad en elote resultó significativo para el factor tipo de elote ($p = 0.003$), pero no lo fue para el factor tipo de procesamiento ($p = 0.271$), y la interacción entre los factores tipo de elote y tipo de procesamiento no fue significativa ($p = 0.152$). Los elotes se diferenciaron por su humedad en tres grupos; el elote Overland fue el que presentó el mayor contenido de humedad con 76.72 %, el segundo grupo se conformó por Asgrow 75-73 y elotes Occidentales; y el tercero por elotes Occidentales y Asgrow 70-53 (Cuadro 1).

Cuadro 1. Porcentaje de humedad para cada tipo de elote.

Tipo de elote	Humedad (%)
Overland	76.72a ^z ± 3.48
Asgrow 75-73	69.49b ± 6.15
Elotes Occidentales	65.28bc ± 4.90
Asgrow 70-53	62.45c ± 8.06

^z Diferencia de humedad (%) entre tipo de elote.
Fuente: Elaboración propia.

3.3.2. Determinación de color en elote

Color del elote fresco y cocido

La saturación, ángulo de tono y luminosidad fueron significativas para los factores tipo de elote y tratamiento térmico; la interacción fue significativa para la saturación y ángulo de tono (Cuadro 2). En el Cuadro 3 se muestran los promedios y las desviaciones estándares para saturación, ángulo de tono y luminosidad para el elote fresco y cocido. La mayor pureza del color fue para los elotes Asgrow 70-53 y Asgrow 75-73 en estado fresco; sin embargo, con el proceso de cocción los elotes blancos redujeron sus valores de saturación, situándose en los valores más bajos junto con los elotes Occidentales.

Cuadro 2. Significancia de las variables de respuesta de color en elotes para los factores tipo de elote y tratamiento térmico, y sus interacciones.

Parámetros de color	Factores		
	Tipo de elote	Tratamiento térmico	Tipo de elote*Tratamiento
Saturación (Croma)	0.012	0.001	0.000
Ángulo de tono (Hue)	0.000	0.000	0.000
Luminosidad	0.004	0.000	0.312

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 3. Promedios y desviaciones estándares de las variables del color de elote fresco y cocido.

Parámetros del color	Tipo de elote			
	Elotes Occidentales	Overland	Asgrow 70-53	Asgrow 75-73
Saturación (<i>Chroma</i>)				
Elote fresco	16.96b ^z x ^y ± 2.64	21.36bx ± 0.35	58.72ax ± 8.46	62.47ax ± 8.52
Elote cocido	18.63bx ± 2.05	23.68ax ± 1.53	19.49by ± 2.05	18.519by ± 0.72
Ángulo de tono (<i>Hue</i>)				
Elote fresco	20.04cy ± 4.76	80.18by ± 0.71	85.46ay ± 0.88	83.45aby ± 0.75
Elote cocido	42.02cx ± 2.38	96.94ax ± 2.13	92.31by ± 1.93	98.42ay ± 0.65
Luminosidad				
Elote fresco	57.57a ± 5.58	53.51a ± 7.02	64.84a ± 1.86	58.44a ± 4.89
Elote cocido	76.50a ± 4.89	67.09b ± 6.86	78.34a ± 4.91	66.34b ± 0.93

^z Diferencia de parámetro del color entre tipo de elote.

^y Diferencia de parámetro del color entre tratamiento.

Fuente: Elaboración propia.

El ángulo de tono del elote fresco fue mayor en los elotes blancos, ubicándose junto con Overland cercanos al color amarillo; caso contrario sucedió con los elotes Occidentales, los cuales presentaron un color cercano al rojo (Cuadro 3). Las variedades criollas de elote, como la raza de elotes Occidentales, contienen genes que le imparten una variabilidad genética de suma importancia, particularmente, accesiones con modificaciones en el color del grano y sus pigmentos, que le confieren propiedades fitoquímicas únicas (Serna-Saldívar, Gutiérrez-Urbe, Mora-Rochin & García-Lara, 2013). El elote Asgrow 75-73 y

Overland presentaron los valores más altos de ángulo de tono, próximos al color amarillo, y los elotes occidentales presentaron el menor valor, ubicándose entre el color rojo y el amarillo. El ángulo de tono aumentó significativamente al aplicar el tratamiento de cocción en Overland y elotes Occidentales (Cuadro 3).

La luminosidad de los elotes frescos obtuvo valores entre 53 - 65 %, sin diferencia significativa entre ellos. En cambio, los elotes cocidos se clasificaron en dos grupos, el primer grupo se conformó por los elotes Occidentales y Asgrow 70-53; y el segundo conformado por los elotes Overland y Asgrow 75-73. La luminosidad fue significativamente mayor en los elotes cocidos (72.09 ± 7.00) que en los elotes frescos (58.59 ± 5.85), lo cual se puede deber a la cantidad de agua retenida en el tratamiento térmico, dando como resultado un aumento en la luminosidad (Hernández-García & Güemes-Vera, 2010).

Color del grano de elote fresco y cocido

Las variables del color resultaron significativas para los factores tipo de elote y tratamiento térmico, la interacción de los factores solo fue significativa para saturación y ángulo de tono (Cuadro 4). El Cuadro 5 muestra los promedios y las desviaciones estándar de la saturación, el ángulo de tono y la luminosidad del grano de elote fresco y cocido. El grano de elote Asgrow 70-53 obtuvo la mayor pureza del color, los elotes Occidentales y Overland obtuvieron la menor pureza; la saturación del color, después de ser hervidos los elotes, no presentó diferencia significativa entre ellos, sin embargo, los elotes Occidentales y Overland presentaron un aumento en la saturación de color, mientras que los elotes Asgrow 70-53 y 75-73 disminuyeron la saturación del color.

El ángulo de tono en el grano de elote fresco conformó dos grupos, el primero con Overland, Asgrow 70-53 y Asgrow 75-73, y el segundo con elotes Occidentales; en el caso del grano en elote cocido no presentó diferencia significativa entre los tipos de elote, pero existió un aumento en el ángulo de tono para los granos de elotes Occidentales, Asgrow 70-53 y 75-73 (Cuadro 5). El color en elotes depende principalmente del contenido de pigmentos, como los

carotenoides en los granos amarillos y las antocianinas y flobafenos en los azules o rojos (Egesel, Wong, Lambert & Rocheford, 2003).

Cuadro 4. Significancia de las variables de respuesta de color en granos elote para los factores tipo de elote y tratamiento térmico, y sus interacciones.

Entero	Factores		
	Tipo de elote	Tratamiento térmico	Tipo de elote*Tratamiento
Saturación (<i>Chroma</i>)	0.000	0.000	0.000
Ángulo de tono (<i>Hue</i>)	0.002	0.000	0.005
Luminosidad	0.000	0.005	0.742

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 5. Promedios y desviaciones estándares de las variables del color del grano de elote fresco y cocido.

Parámetros del color	Tipo de elote			
	Elotes Occidentales	Overland	Asgrow 70-53	Asgrow 75-73
Saturación (<i>Chroma</i>)				
Grano elote fresco	15.8c ^z y ^y ± 0.50	17.6cy ± 1.76	46.63ax ± 0.86	38.63bx ± 1.96
Grano elote cocido	19.59ax ± 1.96	22.52ax ± 1.27	20.17ay ± 2.00	19.22ay ± 2.98
Ángulo de tono (<i>Hue</i>)				
Grano elote fresco	75.1by ± 7.05	93.03ax ± 5.54	87.94ay ± 0.45	87.29ay ± 2.25
Grano elote cocido	95.4ax ± 2.25	96.16ax ± 2.81	95.99ax ± 2.41	96.29ax ± 1.11
Luminosidad				
Grano elote fresco	65.74a ± 4.76	61.12ab ± 1.27	60.05bc ± 2.32	55.25c ± 0.76
Grano elote cocido	71.83a ± 4.68	63.3b ± 0.51	63.8b ± 4.42	59.75b ± 1.90

^z Diferencia de parámetro del color entre tipo de elote.

^y Diferencia de parámetro del color entre tratamiento.

Fuente: Elaboración propia.

La luminosidad presentó un valor significativamente mayor en granos de elote cocidos (64.67 ± 5.43) que en granos de elote frescos (60.54 ± 4.54), indicando que el tratamiento de cocción aportó un aumento a la luminosidad (Cuadro 5). La luminosidad del grano fresco permitió formar tres grupos: el primero con la mayor luminosidad estuvo conformado por elotes Occidentales y Overland, el segundo

por Overland y Asgrow 70-53, y el tercero por Asgrow 70-53 y Asgrow 75-73; y en el caso de los elotes hervidos, los elotes Occidentales obtuvieron la mayor luminosidad (Cuadro 5). El aumento de la luminosidad puede deberse a la degradación del pericarpio y a la hidratación del grano de elote en el proceso de cocción (Bonifacio, Salinas, Ramos & Carrillo; 2005).

3.3.3. Carotenoides totales del elote

Los carotenoides totales solamente presentaron diferencia significativa para el factor tipos de elote ($p < 0.001$); el factor del tratamiento térmico ($p = 0.899$) y la interacción ($p = 0.858$) no fueron significativos. El contenido de carotenoides fue igual en elotes frescos y cocidos, debido a que el proceso de cocción en compuestos bioactivos, puede tener un efecto en la eficiencia de liberación de compuestos de las matrices alimentarias (Schweiggert et al., 2012; Schweiggert & Carle, 2015). Los resultados obtenidos coinciden con lo reportado por otros autores en alimentos, donde el proceso de cocción no fue un factor significativo en el contenido de carotenoides (Kamiloglu et al., 2014).

El grano de elote con el mayor contenido de carotenoides totales fue el tipo Overland (21.92 mg kg^{-1}) (Cuadro 6), este contenido de carotenoides se ve reflejado en el color del grano en un color amarillo con baja saturación. El contenido de carotenoides totales determinado en los granos de elote Overland concuerda con lo reportado por Kulirich y Juvik (1999), quienes encontraron un intervalo de 0.45 a 33.11 mg kg^{-1} de carotenoides en una muestra seca en maíz dulce inmaduro. Por otra parte, De la Parra, Serna-Saldívar y Liu (2007) determinaron un contenido de 8.12 mg kg^{-1} de muestra seca en maíz amarillo dentado. El maíz amarillo es rico en carotenos y xantofilas, en contraste con el blanco que contiene cantidades insignificantes de estos importantes nutraceuticos (Serna-Saldívar et al., 1990; Serna-Saldívar, 2009).

Cuadro 6. Carotenoides totales en base seca para tipo de elote.

Tipo de elote	Carotenoides totales (mg kg ⁻¹)
Overland	21.92a ^z ± 6.15
Asgrow 70-53	1.33b ± 0.50
Elotes occidentales	0.89b ± 0.21
Asgrow 75-73	0.26b ± 0.63

^z Diferencia de carotenoides totales entre tipo de elote.

Fuente: Elaboración propia.

3.3.4. Compuestos volátiles del elote

El resultado de las evaluaciones de acetaldehído, sulfuro de dimetilo y 2-acetil-1-pirrolina en elote se presentan en los Cuadro 7, Cuadro 8 y Cuadro 9, respectivamente. El acetaldehído se detectó en los elotes de tipo Overland y Occidental. Los elotes Overland presentaron una abundancia relativa de 2.4 %, con una coincidencia de 95.4 % respecto a la base de datos de los espectros de masas de NIST (Cuadro 7). El acetaldehído se encuentra de forma natural en los alimentos fermentados, sin embargo, este compuesto se agrega a diversos alimentos como un compuesto aromatizante, especialmente por su capacidad para mejorar el sabor a naranja (Lachenmeier, Uebelacker, Hensel & Rehm, 2010; Uebelacker & Lachenmeier, 2011). Buttery et al. (1994) reportaron en granos de maíz dulce congelados y frescos un contenido de 1200 y 1700 ppb, respectivamente.

El sulfuro de dimetilo fue detectado en los cuatro tipos de elote (Cuadro 8); particularmente, los elotes Occidentales presentaron una concentración de 11.8 %. Flora y Wiley (1974) concluyeron que el sulfuro de dimetilo es el compuesto que más contribuye en el aroma del maíz dulce. Buttery et al. (1994) concluyeron que los compuestos más importantes para el aroma de maíz dulce en conserva incluyen sulfuro de dimetilo, 2-acetil-1-pirrolina, 2-etil 3,6-dimetilpirazina, acetaldehído, 3-metilbutanal, 4-vinilguaiacol y 2-acetiltiazol. El sulfuro de dimetilo tiene gran importancia sensorial, pues confiere notas aromáticas de mora (Lytra et al., 2014); particularmente, en vino se ha determinado el impacto del sulfuro

de dimetilo en la expresión del aroma frutal (Anocibar-Beloqui, Kotseridis, & Bertrand, 1996; de Mora, Knowles, Eschenbruch & Torrey, 1987; Segurel, Razungles, Riou, Salles, & Baumes, 2004).

Cuadro 7. Contenido de acetaldehído en elote cocido.

Tipo de elote	Acetaldehído				
	Tiempo de retención (min)	Abundancia relativa (%)	Ión molecular	Patrón de fragmentación (m/z) y fracción molar	Coincidencia
Overland	4.51 ±0.00	2.4 ±0.32	[44] ⁺	29(999±0), 44(739±24), 43(431±16), 15(139±6), 42(132±12)	954 ±8.66
Elote Occidental	4.53 ±0.01	0.4 ±0.01	[44] ⁺	29(804±338), 44(824±289), 43(427±186), 15(0±0), 42(102±8)	878 ±60.0
Asgrow 70-53	n.d. ^z	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Asgrow 75-73	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Referencia	4.51	28.9	[44] ⁺	29(999), 44(955), 43(575), 15(132), 42(186)	939

^z No detectado.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 8. Contenido de sulfuro de dimetilo en elote cocido.

Tipo de elote	Sulfuro de dimetilo				
	Tiempo de retención (min)	Abundancia relativa (%)	Ión molecular	Patrón de fragmentación (m/z) y fracción molar	Coincidencia
Overland	5.30 ± 0.01	1.96 ±1.17	[62] ⁺	47(959±70), 62(983±16), 45(581±68), 46(422±30), 61(340±8)	946 ±25.2
Elote Occidental	5.32 ±0.00	11.88 ±3.56	[62] ⁺	47(999±0), 62(964±14), 45(575±3), 46(422±2), 61(337±6)	967 ±4.93
Asgrow 70-53	5.30 ±0.03	8.10 ±3.20	[62] ⁺	47(999±0), 62(983±1), 45(568±17), 46(417±5), 61(338±7)	969 ±9.71
Asgrow 75-73	5.31 ±0.01	4.30 ±3.85	[62] ⁺	47(988±18), 62(983±17), 45(569±15), 46(415±8), 61(339±8)	959 ±9.45
Referencia	5.31	18.5	[62] ⁺	62(999), 45(608), 47(523), 46(435), 61(347)	910

Fuente: Elaboración propia.

El compuesto 2-acetil-1-pirrolina presentó una alta inestabilidad en los elotes; por ejemplo, solamente se detectó en una repetición de los elotes Overland y en dos repeticiones en los elotes Occidentales y Asgrow 70-53 (Cuadro 9). Los resultados obtenidos se deben a que la concentración de 2-acetil-1-pirrolina presenta una reducción significativa a corto plazo en alimentos (Schieberle, 1995; Widjaja, Craske & Wootton, 1996a). A pesar del interés comercial en 2-acetil-1-pirrolina por sus atributos sensoriales, la inestabilidad de este compuesto es un problema importante para su aplicación comercial (Wei, Handoko, Pather, Methven & Elmore, 2017).

El 2-acetil-1-pirrolina es un compuesto presente en muchos productos de cereales, así como en algunos productos vegetales y animales (Adams & De Kimpe, 2006; Wakte et al., 2017), el cual otorga notas aromáticas a palomitas de maíz (Buttery, Ling, Juliano, & Turnbaugh, 1983); Schieberle (1991) informó que el umbral de olor del 2-acetil-1-pirrolina en el aire fue de 0,02 ng L⁻¹, lo que lo convierte en un importante contribuyente al aroma de un alimento cuando está presente.

Cuadro 9. Contenido de 2-acetil-1-pirrolina en elote.

Tipo de elote	2-Acetil-1-pirrolina				
	Tiempo de retención (min)	Abundancia relativa (%)	Ión molecular	Patrón de fragmentación (m/z) y fracción molar	Coincidencia
Overland ^z	16.9 ±0.53	14.20 ±8.20	[109] ⁺	94(999±0), 66(559±27), 43(123±28)	109(765±5), 39(302±47), 916 ±36.7
Elote Occidental ^{**y}	17.32 ±0.00	3.63 ±0.00	[109] ⁺	94(999±0), 66(530±0), 43(182±0)	109(699±0), 39(369±0), 802 ±0.00
Asgrow 70-53 ^{**}	17.32 ±0.00	3.06 ±0.00	[109] ⁺	94(999±0), 66(530±0), 43(128±0)	109(724±0), 39(351±0), 826 ±0.00
Asgrow 75-73	n.d. ^x	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Referencia	17.8	25.7	[109] ⁺	94(999), 66(583), 39(262), 43(104)	109(875), 940

^z Presencia de 2-Acetil-1-pirrolina en elote en dos repeticiones.

^y Presencia de 2-Acetil-1-pirrolina en elote en una repetición.

^x No detectado.

Fuente: Elaboración propia.

3.3.5. Perfil descriptivo de los elotes

La ubicación de los tipos de elote y los atributos consensuados del Análisis Generalizado Procrusteano (AGP) se muestra en la Figura 3. Las dos primeras dimensiones fueron significativas ($p < 0.001$) y explicaron el 96.29 % de la variabilidad de los datos. La explicación de variación fue superior a lo reportado por Delgado-Vidal, Ramírez-Rivera, Rodríguez-Miranda y Martínez-López (2013) en un perfil flash de galletas, (79.76 %); y a lo reportado por Ramírez et al. (2009) para el perfil flash de camarón (82.39 %). Los elotes Occidentales fueron descritos mayormente por el aroma a elote criollo y masosidad; el atributo distintivo del elote Asgrow 70-53 fue la fibrosidad. El elote Overland fue principalmente descrito con los atributos relacionados al aroma dulce, dulzor y jugosidad, este último atributo está relacionado con el contenido de humedad reportado en el análisis físico-químico de esta investigación; estos resultados coinciden con lo reportado por Rodrigue, Guillet, Fortin y Martin (2000), quienes encontraron como principales atributos sensoriales del maíz dulce al dulzor, aroma a elote fresco y crujiente.

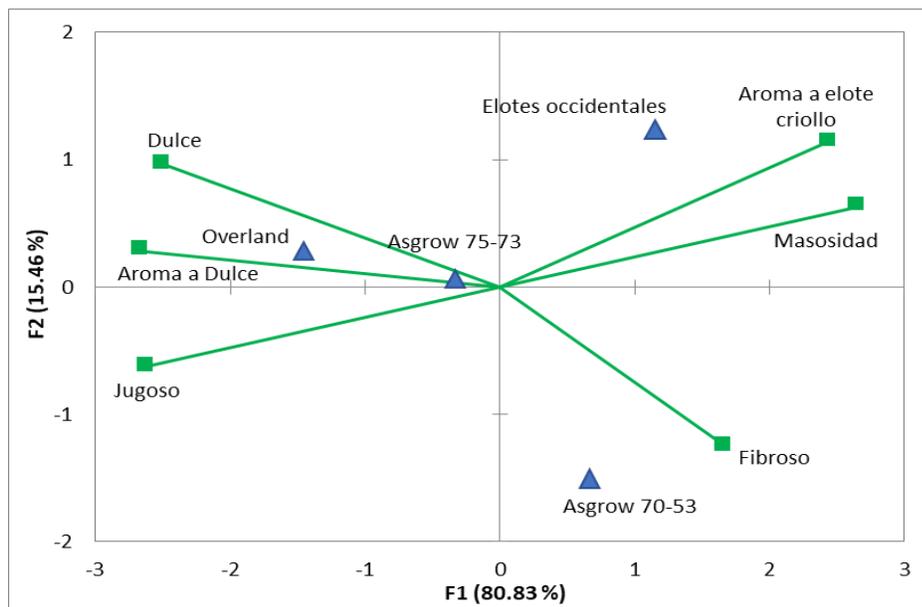


Figura 3. Atributos consensuados por panelistas (■) en el perfil flash y ubicación de cuatro tipos de elote de Jalisco (▲), obtenidos por análisis de componentes

Fuente: Elaboración propia.

3.3.6. Aceptabilidad global de los elotes

En la aceptabilidad global de los elotes, el factor tipo de elote fue significativo ($p \leq 0.0001$), pero no lo fue el factor género ($p = 0.1190$) y no existió interacción entre estos dos factores ($p = 0.6774$). Los elotes Asgrow 70-53, Occidentales y Asgrow 75-73 presentaron estadísticamente la misma la aceptabilidad, pero menor a la aceptabilidad otorgada a la variedad Overland (Cuadro 10). Lo anterior concuerda con los reportado por Coutiño et al. (2010), quienes señalaron que los maíces dulces fueron los más preferidos para el consumo como elote. Las diferencias en aceptabilidad pueden ser debidas a las diversas subculturas de la poblacional, al involucramiento del consumidor con el producto y a las diferentes conceptualizaciones que éstos le otorgan al producto (Thomson et al., 2010).

Cuadro 10. Aceptabilidad de consumidores para tipo de elote.

Tipo de elote	Aceptabilidad
Overland	7.08a ^z
Asgrow 70-53	6.35b
Elotes occidentales	6.33b
Asgrow 75-73	6.16b

^zDiferencia de aceptabilidad entre tipo de elote.
Fuente: Elaboración propia.

3.3.7. Frecuencia de emociones

Las emociones generadas por los consumidores de elotes, con frecuencias mayores a 30 % fueron *calmado, feliz, contento, interesado, satisfecho, bien, tranquilo, aventurero, libre y alegre* (Figura 4), todas ellas positivas. Las emociones positivas surgidas de los alimentos se deben a las experiencias agradables de los consumidores (Edwards et al., 2013). Schifferstein y Desmet (2010) señalaron que las emociones indican la utilidad, el placer y la integridad de un producto, ya que cumplen con objetivos de ser agradables y cumplir con la expectativa del consumidor, por lo que estos experimentan más emociones

positivas que negativas en el consumo de alimentos; para el caso del elote, las frecuencias negativas fueron menores a 10 %.

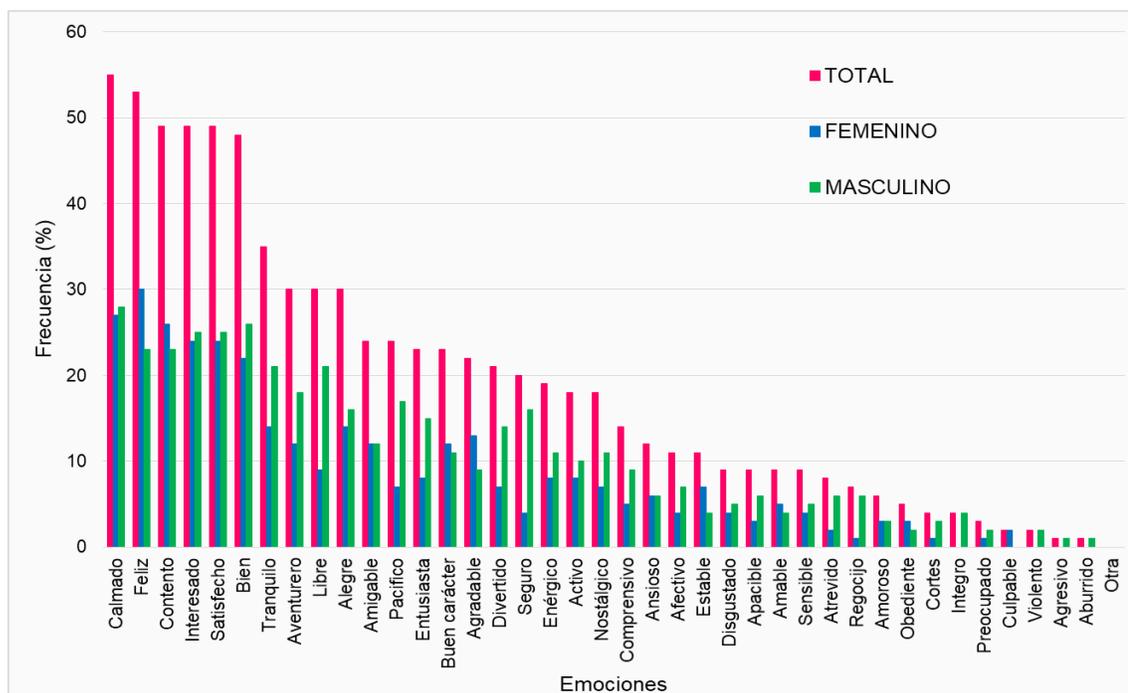


Figura 4. Frecuencia de emociones en consumidores de elote.

Fuente: Elaboración propia.

3.3.8. Intensidad de emociones

El Cuadro 11 presenta las significancias de las 10 emociones para el factor tipo de elote, el factor género y la interacción entre factores. El factor tipo de elote fue significativo ($p \leq 0.05$) para todas las emociones; el factor género resultó significativo para las emociones *feliz*, *interesado*, *contento* y *bien*; y se presentó interacción entre factores para las emociones *contento*, *bien*, *satisfecho* y *libre* (Cuadro 11).

Las intensidades de las cuatro emociones que presentaron solamente significancia en el tipo de elote se muestra en el Cuadro 12. Las emociones *aventurero*, *alegre*, *feliz* e *interesado* permitieron diferenciar a los elotes Asgrow 70-53 y Occidentales de los elotes Asgrow 75-73, los cuales habían presentado la misma aceptabilidad por parte de los consumidores, lo cual coincide con lo

reportado con Cardello et al. (2012), King et al. (2013), Ng et al. (2013), Thomson et al. (2010), Catalán (2016), Estrada y Murguía (2017) e Illescas (2018), quienes demostraron que la medición de intensidad de emociones es una herramienta efectiva para diferenciar productos igualmente aceptados. Por otra parte, King & Meiselman (2010) concluyeron que existe una concordancia de la intensidad de las emociones con la aceptabilidad global del producto; dicha concordancia se observa en la presente investigación, debido a que los elotes Overland obtuvieron la mayor aceptabilidad e intensidad en las emociones evaluadas.

Cuadro 11. Significancias de las variables de respuesta para los factores de estudio y su interacción.

Emoción	Fuente		
	Tipo de elote	Género	Tipo de elote*Género
Calmado	0.0009	0.9017	0.867
Tranquilo	<.0001	0.9199	0.2411
Aventurero	<.0001	0.9738	0.6302
Alegre	0.0236	0.4782	0.2659
Feliz	<.0001	0.0117	0.055
Interesado	<.0001	0.0117	0.0529
Contento	<.0001	0.0485	0.0211
Bien	<.0001	0.0001	0.0127
Satisfecho	<.0001	0.1364	0.0193
Libre	<.0001	0.3024	0.0252

Fuente: Elaboración propia.

Los promedios y las desviaciones estándares de las emociones que presentaron diferencia significativa para el factor género y no presentaron interacción para los factores tipo de elote*género se presentan en el Cuadro 13. El género femenino durante el consumo de elotes presentó mayores intensidades de las emociones *feliz*, *interesado*, *contento* y *bien*; lo cual coincide con lo reportado con Kring y Gordon (1998), quienes expresan que el género femenino tiende a presentar

mayor intensidad de las emociones que el género masculino; estas diferencias en la percepción pueden atribuirse a los roles sociales de cada género, a los aspectos culturales (Köster, 2009) y al efecto del contexto (Jiang, King & Prinyawiwatkul, 2014).

Los promedios y desviaciones estándares de las intensidades de emociones en elote que presentaron interacción entre el tipo de elote y el género se muestran en el Cuadro 14. La emoción “contento” para el género femenino y “satisfecho” para el género masculino permitieron diferenciar elotes con la misma aceptabilidad. La emoción *libre* permitió distinguir elotes con la misma aceptación en ambos géneros. Cardello et al. (2012) describen que algunos alimentos provocan emociones con mayor o menor intensidad. Las emociones *calmado, feliz, interesado, contento, bien, libre y satisfecho* en consumidores de elote fueron mayores que las intensidades reportadas en consumidores de Queso Crema de Chiapas (Illescas, 2018), de queso Panela (Catalán, 2016) y quesillo de Reyes, Etlá, Oaxaca (Jauregui & Pablo, 2017).

Cuadro 12. Promedios y desviaciones estándares de las intensidades de emociones significativas para el factor tipo de elote.

Tipo de elote	Emociones					
	Calmado	Tranquilo	Aventurero	Alegre	Feliz	Interesado
Overland	3.19a ^z ±1.27	3.29a ±1.26	3.20a ±1.43	3.74a ±1.27	3.75a ±1.22	3.67a ±1.26
Asgrow 70-53	2.97b ±1.14	2.99b ±1.15	2.50b ±1.27	3.03b ±1.28	3.03b ±1.18	2.93bc ±1.29
Elotes occidentales	2.98b ±1.16	3.04b ±1.12	2.57b ±1.28	3.02b ±1.25	3.02b ±1.21	3.01b ±1.32
Asgrow 75-73	2.88b ±1.15	2.97b ±1.15	2.31c ±1.22	2.85c ±1.21	2.85c ±1.14	2.77c ±1.24

^z Diferencia de intensidad de emoción entre tipo de elote.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 13. Promedios y desviaciones estándares de las intensidades de emociones significativas para el factor género.

Emociones	Género	
	Femenino	Masculino
Feliz	3.18a ^z ±1.21	3.04b ±1.25
Interesado	3.17a ±1.27	3.02b ±1.37

^z Diferencia de aceptabilidad entre géneros.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 14. Promedios y desviaciones estándares de las intensidades de emociones significativas para la interacción de los factores tipo de elote y género.

Emoción	Contento		Bien		Libre		Satisfecho	
	F	M	F	M	F	M	F	M
Overland	3.59a ^z x ^y ±1.25	3.76ax ±1.19	3.65ax ±1.13	3.71ax ±1.12	3.21ax ±1.43	3.42ax ±1.38	3.55ax ±1.25	3.69ax ±1.29
Asgrow 70-53	3.16bx ±1.14	2.86bx ±1.25	3.27bx ±1.09	2.85by ±1.15	2.87bcx ±1.24	2.67bcy ±1.31	3.14bx ±1.11	2.84bcx ±1.30
Elotes occidentales	2.98bcx ±1.16	2.85bx ±1.21	3.15bx ±1.06	2.91by ±1.16	2.91bx ±1.24	2.78bx ±1.27	3.03bx ±1.17	3.05bx ±1.33
Asgrow 75-73	2.89cx ±1.16	2.68by ±1.17	3.11bx ±1.12	2.86by ±1.13	2.67cx ±1.26	2.57cx ±1.16	2.95bx ±1.15	2.72cx ±1.21

^z Diferencia de intensidad de emoción entre tipo de elote.

^x Diferencia de intensidad de emoción entre géneros.

Fuente: Elaboración propia.

3.4. Conclusiones

Los elotes presentaron características físico-químicas diferentes; particularmente, los elotes Overland se distinguieron por su alto contenido de humedad, carotenoides totales y acetaldehído; los elotes Occidentales se diferenciaron por su color rojo y una gran abundancia relativa de sulfuro de dimetilo. Sensorialmente, los elotes Occidentales fueron descritos mayormente por su “aroma a elote criollo” y su “masosidad”; los elotes Overland presentaron un mayor “sabor y aroma dulce” y una mayor “jugosidad”; y los elotes Asgrow 70-53 se percibieron con una mayor “fibrosidad”. La mayor aceptabilidad global fue para los elotes Overland, seguidos por los elotes Occidentales, Asgrow 70-53 y Asgrow 75-73 con la menor aceptabilidad. El perfil de emociones que permitió diferencia a los elotes Occidentales, Asgrow 70-53 y Asgrow 75-73, los cuales presentaron la misma aceptabilidad, fueron *aventurero, alegre, feliz, interesado, contento, libre y satisfecho*.

3.5. Literatura citada

- A.O.A.C. INTERNATIONAL. (2003). Métodos de análisis de la asociación oficial de química analítica para determinar humedad, fibra, cenizas, grasa y proteína. Washington, U.S.A., Chapter 32: 1, 2, 5 y 14
- Adams, A., & De Kimpe, N. (2006). Chemistry of 2-acetyl-1-pyrroline, 6-acetyl-1,2,3,4-tetrahydropyridine, 2-acetyl-2-thiazoline, and 5-acetyl-2,3-dihydro-4Hthiazine: Extraordinary Maillard flavor compounds. *Chemical Reviews*, 106(6), 2299–2319.
- Anocibar-Beloqui, A., Kotseridis, Y., & Bertrand, A. (1996). Détermination de la teneur en sulfure de diméthyle dans quelques vins rouges. *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, 30, 167–170.
- Aular, J., Ruggiero, C., & Durigan, J. (2002). Relación entre el color de la cascara y las características del fruto y jugo de parchita maracuyá. *Bioagro*, 14(1), 47-51.
- Bonifacio, E. I., Salinas, Y., Ramos, A., & Carrillo, A. (2005). Calidad pozolera en colectas de maíz cacahuacintle. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 28, 3, 253-260.
- Buttery, R. G., Ling, L. C., Juliano, B. O., & Turnbaugh, J. G. (1983). Cooked rice aroma and 2-acetyl-1-pyrroline. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 31, 823–826.
- Buttery, R. G., Stern, D. J., & Ling, L. C. (1994). Studies on Flavor Volatiles of Some Sweet Corn Products. American Chemical Society. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 42, 791-795.
- Cardello, A. V., Meiselman, H. L., Schutz, H. G., Craig, C., Given, Z., Leshner, L. L., & Eicher, S. (2012). Measuring emotional responses to foods and food names using questionnaires. *Food Quality and Preference*, 24(2), 243-250. doi:10.1016/j.foodqual.2011.12.002
- Catalán, O. (2016). *Medición De Emociones En Consumidores De Queso: Caso, Queso Panela Y Queso Adobera*. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México. 216 p.
- Coutiño E.B.V.A., Vidal-Martínez G., Sánchez-Grajales. 2010. Selección de maíces criollos con calidad elotera bajo condiciones de riego y temporal en Chiapas. In: Mejoramiento, Conservación y Uso de los Maíces Criollos. Nájera R. M. B., C. A. Ramírez M. (eds). Publicación Especial. Sociedad Mexicana de Fitogenética. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México. D. F. pp: 178-190.
- De la Parra, C., Serna-Saldívar, S. O. & Liu, R. H. (2007). Effect of processing on the phytochemical profiles and antioxidant activity of corn production of masa, tortillas and tortilla chips. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55, 4177-4183.
- de Mora, S. J., Knowles, S. J., Eschenbruch, R., & Torrey, W. J. (1987). Dimethyl sulphide in some Australian red wines. *Vitis*, 26, 79-84.

- Delarue, J., & Sieffermann, J. M. (2003). Sensory mapping using flash profile. Comparison with a conventional descriptive method for the evaluation of the flavour of fruit dairy products. *Food Quality and Preference*, 15(4), 383–389.
- Delgado-Vargas, F., Jiménez, A. R., & Paredes-López, O. (2000). Natural pigments: Carotenoids, anthocyanins, and betalains — Characteristics, biosynthesis, processing, and stability. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 40(3), 173–289.
- Delgado-Vidal, F. K., Ramírez-Rivera, E. J., Rodríguez-Miranda, J., & Martínez-López, R. E. (2013). Elaboración de galletas enriquecidas con barrilete negro (*Euthynnus lineatus*): caracterización química, instrumental y sensorial. *Universidad y Ciencia*, 29(3), 287-300.
- Egesel, C. O., Wong, J. C., Lambert, R. J., & Rocheford, T. R. (2003). Combining ability of maize inbreds for carotenoids and tocopherols. *Crop Science*, 43, 818-823.
- Estrada, E., & Murguía, R. (2017). *Simbolismo, emociones y valores en consumidores de queso Bola de Ocosingo, Chiapas*. (Licenciatura), Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Estado de México. 103 p.
- Ferrarini, R., Carbognin, C., Casarotti, E. M., Nicolis, E., Nencini, A., & Meneghini, A. M. (2010). The emotional response to wine consumption. *Food Quality and Preference*, 21, 720-725.
- Fischers, A., & De Vries, P. W. (2008). Everyday behavior and everyday risk: an approach to study people's responses to frequently encountered food related health risks. *Health Risk and Society*, 10(4), 385-397.
- Flora, L. F. & Wiley, R. C. (1974). Sweet corn aroma, chemical components and relative importance in the overall flavor response. *Journal of Food Science*. 39(4), 770-773.
- Gibson, E. (2006). Emotional influences on food choice: Sensory, physiological and psychological pathways. *Physiology & Behavior*, 53-61.
- González, M. A., & Ávila, C. J. (2014). El maíz en Estados Unidos y en México. Hegemonía en la producción de un cultivo. *Argumentos*, 27, 215-237.
- Gower C. J. (1975). Generalized Procrustes Analysis. *Psychometrika*, 40(1), 33-51.
- Gutjar, S., Dalenberg, J. R., De Graaf, C., De Wijk, R. A., Palascha, A., Renken, R. J., et al. (2015). What reported food-evoked emotions may add: a model to predict consumer food choice. *Food Quality and Preference*, 45, 140–148.
- Hernández-García, S., & Güemes-Vera, N. (2010). Efecto de la adición de harina de cascara de naranja sobre las propiedades fisicoquímicas, texturales y sensoriales de salchichas cocidas. *Nacameh*, 4(1), 23-26.
- Hernández-Trejo, A., Osorio-Hernández, E., López-Santillán, J. A., Ríos-Velasco, C., Varela-Fuentes, S. E., & Rodríguez-Herrera, R. (2018). Insectos benéficos asociados al control del gusano cogollero (*Spodoptera*

- frugiperda*) en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.). *Agroproductividad*, 11(1), 9-14.
- Illescas, C. (2018). *Significados del Queso Crema de Chiapas, valores y emociones en consumidores e innovación en la agroindustria*. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México. 131 p.
- Jaeger, L. M., Barros, P., De Oliveira, R. L., Pacheco, S., Fernandes, P. H., Viana, J. L., Nutti, M. R., Lima, A. C., Rodrigues, A. C., & Ramalho, S. R. (2012). Total carotenoid content, α -carotene and β -carotene, of landrace pumpkins (*Cucurbita moschata* D.): A preliminary study. *Food Research International* 47, 337–340.
- Jauregui, C. Z., & Pablo, M. (2017). *Valores, simbolismo y emociones en consumidores de quesillo de Reyes, Etna, Oaxaca*. (Licenciatura), Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Estado de México. 75 p.
- Jiang, Y., King, J. M., & Prinyawiwatukul, W. (2014). A review of measurement and relationships between food, eating behavior and emotion. *Trends in Food Science & Technology*, 36(1), 15-28. doi:10.1016/j.tifs.2013.12.005.
- Kamiloglu, S., Demirci, M., Selen, S., Toydemir, G., Boyacioglu, D., Capanoglu, E., (2014). Home processing of tomatoes (*Solanum lycopersicum*): effects on in vitro bioaccessibility of total lycopene, phenolics, flavonoids, and antioxidant capacity. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 94, 2225-2233.
- Kenney, E., & Adhikari, K. (2016). Recent developments in identifying and quantifying emotions during food consumption. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96, 3627-3630. doi: 10.1002/jsfa.7717
- King, S. C., & Meiselman, H. L. (2010). Development of a method to measure consumer emotions associated with foods. *Food Quality and Preference*, 21(2), 168-177. doi:10.1016/j.foodqual.2009.02.005
- King, S.C., Meiselman, H.L. & Carr, B.T. (2010). Measuring emotions associated with foods in consumer testing. *Food Quality and Preference*, 21, 1114-1116.
- King, S. C., Meiselman, H. L. & Carr, B. T. (2013). Measuring emotions associated with foods: Important elements of questionnaire and test design. *Food Quality and Preference*, 28(1), 8-16.
- Köster, E. P. (2009). Diversity in the determinants of foos choice: A psychological perspective. *Food Quality and Preference*, 20 70-82.
- Kring, A. M., & Gordon, A. H. (1998). Sex differences in emotion: Expression, experience, and physiology. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(3), 686-703.
- Kulirich, A. C. & Juvik, J. A. (1999). Quantification of carotenoids and tocopherol antioxidants in *Zea mays*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47(5), 1948-1955.

- Lachenmeier, D. W., Uebelacker, M., Hensel, K., & Rehm, J. (2010). Acetaldehyde in the human diet: an underestimated risk factor for cancer. *Deut. Leb. Rundsch.* 106, 30-35.
- Lytra, G., Tempere, S., Zhang, S., Marchand, S., de Revel, G., & Barbe, J. C. (2014). Olfactory impact of dimethyl sulfide on blackcurrant aroma expression. *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, 48, 75-85.
- Macht, M., & Dettmer, D. (2006). Everyday mood and emotions after eating a chocolate bar or an apple. *Appetite*, 46, 332-336.
- Méndez-Iturbide, D., Banderas-Tarabay, J. A., Nieto-Camacho, A., Rojas-Chávez, A., & García-Meza, M. G. (2013). Antioxidant capacity of extracts from hawthorn (*Crataegus mexicana*) skin. *African Journal of Food Science*, 7(6), 150-158.
- Ng, M., Chaya, C., & Hort, J. (2013). Beyond liking: Comparing the measurement of emotional response using EsSense Profile and consumer defined check-all-that-apply methodologies. *Food Quality and Preference*, 28, 193-205.
- Nielsen, S. S. (2010). *Food Analysis Laboratory Manual*. Second Edition. Food Science Texts Series. Purdue University. West Lafayette, IN, USA.
- Ordoñez, L. & Ledezma, D. (2013). Lycopene Concentration and Physico-Chemical Properties of Tropical Fruits. *Food and Nutrition Sciences*, 4, 758-762.
- Ramírez, E. J., Ramón, L. G., Huante, Y., Shaín, A. J., Bravo, H. R., & Martínez, C. (2009). Caracterización sensorial del camarón ahumado (*Litopenaeus vannamei*) mediante la técnica perfil flash. *Ciencia y Mar*, XIII (38), 27-34.
- Reséndiz, R. Z., López, S. J. A., Osorio, H. E., Estrada, D. B., Pecina, M. J. A., Mendoza, C. M. C., & Reyes, M. A. (2016). Importancia de la resistencia del maíz nativo al ataque de larvas de lepidópteros. *Temas de Ciencia y Tecnología*, 20, 3-14.
- Rodrigue, N., Guillet, M., Fortin, J., & Martin, J. (2000) Comparing information obtained from ranking and descriptive tests of four sweet corn products. *Food Quality and Preference*, 11, 47-54.
- Romero, P. A. (2013). *Impacto de la producción de biocombustible en Estados Unidos en el mercado de maíz (Zea mays L.) en México*. Colegio de Postgraduados. Posgrado en Socioeconómica, estadística e informática. Texcoco, México.
- Salinas, Y., Saavedra, S., Soria, J., & Espinosa, E. (2008). Características fisicoquímicas y contenido de carotenoides en maíces (*Zea mays L.*) amarillos cultivados en el Estado de México. *Agricultura Técnica en México*, 34(3), 357-364.
- Schieberle, P. (1991). Primary odorants in popcorn. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 39(6), 1141-1144.
- Schieberle, P. (1995). Quantitation of important roast-smelling odorants in popcorn by stable-isotope dilution assays and model studies on flavor

- formation during popping. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 43(9), 2442–2448.
- Schifferstein, H. N., & Desmet, P. M. (2010). Hedonic asymmetry in emotional responses to consumer products. *Food Quality and Preference*, 21, 1100–1104.
- Schweiggert, R. M., Mezger, D., Schimpf, F., Steingass, C.B., & Carle, R. (2012). Influence of chromoplast morphology on carotenoid bioaccessibility of carrot, mango, papaya, and tomato. *Food Chemistry*, 135, 2736–2742.
- Schweiggert, R.M., & Carle, R., (2015). Carotenoid deposition in plant and animal foods and its impact on bioavailability. *Crit. Rev. Food Science & Nutrition*, 26. doi:[http:// dx.doi.org/10.1080/10408398.2015.1012756](http://dx.doi.org/10.1080/10408398.2015.1012756).
- Segurel, M. A., Razungles, A. J., Riou, C., Salles, M., & Baumes, R. L. (2004). Contribution of dimethyl sulfide to the aroma of Syrah and Grenache noir wines and estimation of its potential in grapes of these varieties. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52, 7084–7093.
- Serna-Saldívar, S. O. (2009). Research developments in the science, technology and nutritional value of maize-based nixtamalized foods. In: *The ICC Book of Ethnic Cereal-Based Foods Across the Continents*. J Taylor, R Cracknell (eds). Published by the University of Pretoria, Pretoria, South Africa. pp: 133-163.
- Serna-Saldivar, S. O., Gómez, M. H., & Rooney, L. W. (1990). Technology, chemistry and nutritional value of alkaline cooked corn products. In: *Advances in Cereal Sci. & Technology*. Y Pomeranz (ed). *American Association of Cereal Chemists*, St. Paul, X, 245-265.
- Serna-Saldívar, S. O., Gutiérrez-Urbe, J. A., Mora-Rochin, S., & García-Lara, S. (2013). Potencial nutraceutico de los maíces criollos y cambios durante el procesamiento tradicional y con extrusión. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 36(3-A), 295 – 304.
- Speek, A.J., Speek-Saichua, S., & Schreurs, W. H. P. (1988). Total carotenoid and β -carotene contents of Thai vegetables and the effect of processing. *Food Chemistry*, 27, 245-257.
- Stolzenbach, S., Bredie, W. L. P., & Byrne, D. V. (2013). Consumer concepts in new product development of local foods: Traditional versus novel honeys. *Food Research International*, 52, 144–152.
- Thomson, D. M. H., Crocker, C., & Marketo, C. G. (2010). Linking sensory characteristics to emotions: An example using dark chocolate. *Food Quality and Preference*, 21(8), 1117-1125. doi:10.1016/j.foodqual.2010.04.011
- Uebelacker, M., & Lachenmeier, D.W., (2011). Quantitative determination of acetaldehyde in foods using automated digestion with simulated gastric fluid followed by headspace gas chromatography. *Journal of Automated Methods and Management in Chemistry*, 907317. <http://dx.doi.org/10.1155/2011/907317>.

- Velázquez-Xochimil, H. G., & Portillo-Vázquez, M. (2018). Determinación del óptimo técnico y económico en maíz (*Zea mays* L.) modalidad temporal del Estado de México. *Agroproductividad*, 11(1), 15-21.
- Wakte, K., Zanan, R., Hinge, V., Khandagale, K., Nadaf, A., & Henry, R. (2017). Thirtythree years of 2-acetyl-1-pyrroline, a principal basmati aroma compound in scented rice (*Oryza sativa* L.): A status review. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 97(2), 384–395
- Wei, X., Handoko, D. D., Pather, L., Methven, L., & Elmore, J. S. (2017). Evaluation of 2-acetyl-1-pyrroline in foods, with an emphasis on rice flavour. *Food Chemistry* 232, 531-544.
- Widjaja, R., Craske, J. D., & Wootton, M. (1996a). Changes in volatile components of paddy, brown and white fragrant rice during storage. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 71, 218–224.
- Xiong, R., Blot, K., Meullenet, F., & Dessirier, M. (2008). Permutation test for generalized procrustes analysis. *Journal of Food Quality and Preference*, 19(2), 146-155.

4. VALORES HUMANOS, ACTITUDES Y SIGNIFICADOS EN CONSUMIDORES DE ELOTE Y SU INFLUENCIA EN EL CONSUMO

RESUMEN

La elección de los consumidores puede estar influenciada por atributos tangibles e intangibles del producto. La presente investigación tuvo como objetivo identificar la estructura de los valores humanos en consumidores de elote y su influencia en el consumo, las actitudes hacia el consumo y producción de elotes, además de explorar los significados que representa el elote para los consumidores. Para estos propósitos se aplicó una encuesta a consumidores de elote ($n = 210$), nativos del estado de Jalisco, mayores de 40 años, empleando la máxima varianza (confiabilidad de 95 % y margen de error de 7 %). Los valores humanos más importantes fueron referentes a intereses colectivos, pertenecientes a valores motivacionales de seguridad, benevolencia, conformidad y tradición. La ruta de influencia de los valores humanos en el consumo de elote fue predominantemente indirecta (0.398); sin embargo, la ruta directa (0.114) resultó significativa ($p = 0.019$), lo cual indicó que además de los atributos tangibles, los atributos intangibles influyeron sobre el consumo del elote. Los consumidores presentaron actitudes positivas hacia la producción y consumo de elote. Los significados otorgados al elote incluyeron aspectos tangibles e intangibles; los significados de *identidad*, *atributos de calidad*, *hedonismo* y *alimentos* presentaron las mayores comunalidades (11 a 17 %).

Palabras clave: *calidad intangible, comunalidad, identidad, preferencia.*

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

Autor: Carla Zulema Jauregui García

Director de Tesis: Arturo Hernández Montes, Ph.D.

HUMAN VALUES, ATTITUDES AND MEANING IN CORN ON THE COB CONSUMERS AND ITS INFLUENCE IN CONSUMPTION

ABSTRACT

The choice of consumers may be influenced by tangible and intangible attributes of the product. The aims of this research was to identify the structure of human values in corn on the cob 's consumers and their influence on consumption, attitudes towards the consumption and production of corn on the cobs, in addition, to explore the meanings that corn on the cob represents for consumers. A survey was given to corn on the cob consumers (n = 210), natives of the state of Jalisco, over 40 years of age, using the maximum variance (reliability of 95% and margin of error of 7%). The most important human values were related to collective interests, belonging to motivational values of security, benevolence, conformity and tradition. The route of influence of human values in corn on the cob consumption was predominantly indirect (0.398); however, the direct route (0.114) was significant ($p = 0.019$), which indicated that in addition to the tangible attributes, the intangibles ones influenced corn on the cob consumption. Consumers presented a tendency towards positive attitudes regarding corn on the cob production and consumption. The meanings given to the corn on the cob included tangible and intangible aspects; the meanings of identity, attributes of quality, hedonism and food presented the highest communalities (11 to 17 %).

Keywords: communality, identity, intangible quality, preference.

4.1. Introducción

La alimentación se considera un fenómeno biocultural, ya que cumple funciones biológicas de supervivencia y se basa en componentes culturales que se encuentran asociados a los patrones de consumo (Espejel et al., 2015). El proceso de elección de un producto por el consumidor puede estar relacionado con diversos factores, incluidos atributos tangibles e intangibles (Sonoda et al., 2018). Los atributos intangibles que pueden estar relacionados con la preferencia de un alimento o bebida comprende a los valores humanos, las actitudes y los significados otorgados al producto; sin embargo, el efecto específico de estos factores depende de las prioridades que cada consumidor le otorgue (Allen et al., 2008).

Los valores humanos son considerados factores predictivos importantes para el consumo de alimentos (Aertsens et al., 2009; Worsley & Lea, 2008) y pueden ser empleados como una herramienta de mercado para explicar las preferencias de los consumidores (Zhou et al., 2013). Schwartz (1992) y Schwartz (1994) definen los valores humanos como “objetivos de transición deseables, de importancia variable, que sirven como principios rectores en la vida de una persona o una entidad social”, y los representan a través de un modelo en una estructura de forma circular utilizando cuatro dimensiones: superación personal, trascendencia propia, apertura al cambio y conservación. La teoría de los valores de Schwartz se usa a menudo para estudiar la estructura entre los valores humanos y su relación con el comportamiento del consumidor (Aertsens et al., 2009); por ejemplo, Barbarossa et al. (2017) encontró que los consumidores que consideran importantes los valores de conservación presentaron menos intenciones de adquirir automóviles eléctricos.

Los valores humanos pueden presentar una influencia directa o indirecta en la preferencia de un alimento o producto. La ruta indirecta de los valores humanos en la preferencia de un producto surge cuando los valores influyen solamente en la importancia de los atributos tangibles, que guían la evaluación y la decisión final de compra (Gutman, 1983; Lindberg et al., 1989). La ruta directa se describe

como la influencia de los valores humanos en la preferencia de un producto más allá de los atributos tangibles; esta ruta es efectuada cuando los consumidores atienden significados simbólicos del producto y realizan la evaluación mediante un tipo de juicio afectivo y holístico (Allen, 1997; Allen & Ng, 1999).

La conexión entre valores humanos y actitudes se ha estudiado de forma teórica y empírica; sin embargo, la relación entre los valores humanos y las actitudes respecto al consumo de productos tradicionales ha sido poco investigada (Sonoda et al., 2018). La influencia de los valores humanos puede operar a través de las actitudes, esto aplica en particular en la elección de alimentos, donde la interacción entre las actitudes y la preferencia del producto crea combinaciones preferidas de alimentos, formas de consumo, el mensaje utilizado, las personas y las fechas para hacerlo (De Boer et al., 2007; MacClancy & Macbeth 2004). Las actitudes consisten en una organización de creencias centradas en un objeto o situación específica, éstas se crean durante la interacción de la persona con una determinada entidad (Dreezens et al., 2005). Por otro lado, Pieniack et al. (2009) definen a la actitud una predisposición aprendida a responder consistentemente en una manera favorable o desfavorable con respecto a un objeto deseado.

Algunas teorías económicas contemplan el valor de un producto solamente por su valor de cambio en el mercado; sin embargo, diversas investigaciones sugieren que el valor de un producto se basa en los significados que los consumidores le otorguen (Allen & Torres, 2006). Los significados atribuidos al producto se clasifican por su función psicológica en dos categorías: utilitario y simbólico (Ligas, 2000). El significado utilitario se deriva de la función esencial de un producto, la eficiencia y el intercambio económico (Dittmar, 1992; Richins, 1994); este significado representa los aspectos tangibles y funcionales del producto que permiten al individuo controlar el ambiente (Allen & Torres, 2006). El significado simbólico comienza cuando el consumidor asocia atributos intangibles al producto (Hirschman, 1986). En general, los significados atribuidos a los alimentos son convenciones y formas establecidas acordadas por los consumidores respecto a la experiencia con el producto (Allen & Torres, 2006).

El elote (estado inmaduro de la mazorca) es un alimento que su consumo podría estar influenciado tanto por factores tangibles como intangibles, por ser una de las formas de consumo de maíz más tradicionales y populares en México (Ortiz-Torres et al., 2013), y por formar parte de la cultura mexicana; por ello, el propósito de esta investigación fue identificar la estructura de los valores humanos en consumidores y sus rutas de influencia en la preferencia del elote; así como, las actitudes hacia el consumo y la producción de elotes, las comunalidades de los significados que los consumidores le otorgan al elote y los significados de compra más importantes.

4.2. Materiales y métodos

4.2.1. Consumidores

Se eligió una muestra ($n = 210$) de consumidores de elote originarios del estado de Jalisco mayores de 40 años (50 % mujeres, 50 % hombres), a quienes se les aplicó una encuesta empleando el programa Microsoft Access. Se eligió la máxima varianza, una confiabilidad de 95 % y un margen de error de 7 % (Martínez & Martínez, 2008). El muestreo fue no probabilístico y la encuesta se realizó en los municipios de Guadalajara y Etzatlán, Jalisco.

4.2.2. Encuesta

La encuesta aplicada estuvo conformada por las siguientes seis secciones. La primera sección de la encuesta consistió en presentar a los consumidores una lista de 40 valores humanos propuestos por Schwartz (1994) con la descripción de sus significados y se les solicitó que calificaran la importancia de cada valor humano como “un principio rector en su vida”, empleando una escala de nueve puntos, donde: -1 “opuesto a mis valores”, 0 “no es importante para mis valores” y 7 “suprema importancia” (Hayley et al., 2015). El orden de presentación de los valores fue balanceado (la mitad de las encuestas contenía la lista de valores en orden alfabético ascendente y la otra mitad en orden descendente). En la segunda sección de la encuesta, se presentó una lista de 12 atributos tangibles del elote (color blanco, color amarillo, color rojo/morado, aroma a elote, aroma dulce, aroma a elote criollo, crujiente, sabor dulce, blando, jugoso, masosidad y fibroso), y se les pidió a los consumidores evaluaran la importancia que tenía cada atributo en su decisión de compra, empleando una escala Likert de 10 puntos (1: “no es importante” y 10: “es muy importante”). En la tercera sección, se les preguntó la frecuencia de consumo en las últimas tres semanas de elote hervido, asado, o como ingrediente de un platillo. La cuarta sección de la encuesta consistió en explorar las actitudes de los participantes hacia la tradición elotera, el consumo y la producción de elotes, las cuales fueron evaluadas de forma directa, de acuerdo a la teoría del comportamiento planificado para la

medición de actitudes (Francis et al., 2004). Para cada una de las actitudes se emplearon cuatro escalas bipolares de tipo diferencial semántico, de siete puntos (dañino-benéfico, malo-bueno, desagradable-agradable, inútil-útil). En la quinta sección, se les presentó una lista de 12 aseveraciones relacionadas con el significado de compra, cuatro de tipo afectivo, cuatro de utilitario y cuatro de tipo simbólico, empleando una escala de siete puntos (1 “discrepo fuertemente”; 7 “de acuerdo fuertemente”). Finalmente, en la sexta sección se mostró una imagen de elote por 60 segundos a los consumidores y se les pidió que escribieran las tres primeras ideas o palabras que les vinieran a la mente, al observar dicha imagen (Elliott, 1994).

4.2.3. Análisis estadístico

Estructura de los valores humanos en consumidores

Se obtuvieron los promedios de los valores humanos correspondientes a cada uno de los valores motivacionales. Los valores humanos y los valores motivacionales fueron sometidos, por separado, a una matriz de disimilaridad con la finalidad de generar las distancias euclidianas en una matriz de proximidad, para después llevar a cabo un análisis de escalamiento multidimensional (MDS) mediante un modelo métrico de intervalo. El criterio para seleccionar el número de dimensiones fue un estrés de Kruskal $(1) \leq 0.2$, que indica que los datos tuvieron un buen ajuste (Rodríguez et al., 2004). Para el análisis de los datos se empleó el programa XLSTAT Versión 2014.5.03. (Addinsoft, USA).

Identificación de las rutas de influencia de los valores humanos en la preferencia del elote

Se realizó un análisis factorial de los atributos tangibles y otro para los valores humanos, empleando el método de componentes principales. Con los factores obtenidos (valores propios ≥ 1) se realizaron tres regresiones múltiples por el método paso por paso con un $\alpha = 0.1$, tanto para incluir como para eliminar la variable independiente. En la primera regresión, denominada regresión 1 (R1),

las variables independientes fueron los factores de los atributos tangibles; y la variable dependiente fue la frecuencia de consumo de elote. En la segunda regresión, regresión 2 (R2), las variables independientes fueron los factores residuales de los atributos tangibles (valor propio < 1.0), más los factores de los valores humanos; y la variable dependiente, la frecuencia de consumo. En la tercera regresión múltiple, regresión 3 (R3), los factores seleccionados de los valores humanos fueron las variables independientes; y el consumo fue la variable dependiente. La ruta directa de influencia de los valores humanos sobre la preferencia del consumo de elote se obtuvo substrayendo el coeficiente de correlación de R1 del coeficiente de correlación de R2 (cambio en R); los coeficientes fueron transformados a valores z' (transformación de Fisher) y se les aplicó una prueba de Z para comparar dos coeficientes de correlación (Fisher, 1990). La diferencia del coeficiente de correlación del R3 menos el cambio en R, proporcionó la influencia indirecta de los valores humanos en la preferencia del consumo de elote. El análisis se realizó empleando el programa XLSTAT Versión 2014.5.03. (Addinsoft, USA).

Evaluación de las actitudes en consumidores

Las calificaciones proporcionadas de las actitudes por los participantes fueron promediadas para cada escala; los promedios fueron sometidos a una prueba de Z, con la finalidad de conocer si existían diferencia entre la calificación de las actitudes en cada escala. Las calificaciones proporcionadas por los participantes en las cuatro escalas para cada una de las tres actitudes fueron promediadas y sometidas a una prueba de Z, con la finalidad de conocer si existían diferencias entre las calificaciones de las actitudes de los consumidores del género femenino y del género masculino respecto al consumo, tradición y producción de elotes. Posteriormente, cada actitud fue sometida a una prueba de correlación de Pearson respecto a la importancia de los valores motivacionales y a la frecuencia de consumo del elote. El análisis se realizó empleando el programa XLSTAT Versión 2014.5.03. (Addinsoft, USA).

Identificación del significado de compra de consumidores de elote

Los datos obtenidos de las doce aseveraciones de significado de compra fueron analizados empleando la prueba no paramétrica de Friedman. Posteriormente, se realizó una comparación múltiple de medias de jerarquías mediante el procedimiento de Nemenyi.

Identificación de los significados del elote

Un grupo de cinco personas elaboraron diagramas de afinidad con las palabras que fueron enunciadas al menos dos veces por los encuestados, a los conjuntos formados con las palabras afines se les asignó un nombre categórico. Se obtuvo la frecuencia relativa de las palabras incluidas en cada categoría, a estas frecuencias se les aplicó la prueba de K -proporciones empleando la χ^2 como estadístico de prueba y para comparar las proporciones de las categorías se empleó el procedimiento de Marascuilo; el programa empleado para el análisis fue XLSTAT Versión 2014.5.03. (Addinsoft, USA) de Microsoft Excel.

4.3. Resultados y discusión

4.3.1. Estructura de los valores humanos en consumidores de elote

Las medias y las desviaciones estándares de los valores humanos evaluados se presentan en el Cuadro 15; los valores humanos más importantes para los jaliscienses fueron *seguridad familiar, honesto, educado, responsable y respeto por la tradición*; todos ellos referentes a intereses colectivos, pertenecientes a valores motivacionales de *seguridad, benevolencia, conformidad y tradición*. Por otra parte, los valores humanos menos importantes para los jaliscienses fueron *ambicioso, poder social y reconocimiento social*, los cuales son referentes a intereses personales, pertenecientes a valores motivacionales de *logro y poder*. Los valores humanos más importantes para los jaliscienses coincidieron con lo reportado por Allen (1994), quien encontró que los wellingtonianos dan más importancia a valores referentes a intereses colectivos (*honestidad, seguridad familiar, amistad verdadera*); por otra parte, los valores menos importantes para los wellingtonianos fueron *obediente, salvación y poder social*, de los cuales solo el valor humano de poder social coincidió con lo encontrado en jaliscienses.

Los valores humanos son fundamentales en la toma de decisiones para el consumo, ya que afectan las actitudes, los intereses y el comportamiento de los consumidores (Grebitus et al., 2015); por ello, el hecho de que los consumidores jaliscienses priorizaron los valores humanos de *tradición y conformidad*, los ubica como un grupo de personas que valoran las tradiciones y costumbres. Contrario a lo reportado por Hernández-Montes (2018), quien encontró en consumidores de queso Chapingo poca priorización de los valores relacionados con la tradición, lo que probablemente no los hace proclives a la preferencia de alimentos tradicionales. Otros estudios han reportado la relación de los valores humanos con el consumo y la preferencia de productos; por ejemplo, Hansen et al. (2018) reportaron que cuando los consumidores consideraban poco importante los valores humanos referentes a la apertura al cambio, el consumo intencional de alimentos orgánicos era mayor. Por otra parte, Ahola (2015) reportó que cuando

las personas daban mayor importancia a los valores de la conservación, estos tendieron a seguir instrucciones y recetas médicas, contrario a las personas que priorizaban los valores de apertura al cambio, quienes comúnmente no siguieron instrucciones médicas.

El análisis multidimensional (MDS) de los valores humanos proporcionó para la solución de dos dimensiones un valor de estrés de Kruskal de 0.124, el cual indicó que los datos tuvieron un buen ajuste (Rodríguez et al., 2004). Las coordenadas de los valores humanos del análisis multidimensional se presentan en la Figura 5, en el mapa de escalamiento se observó las orientaciones primarias de los valores humanos; en el eje del factor uno positivo se resaltaron los valores humanos de *seguridad familiar, respeto por la tradición, educado y honesto*; y en el eje positivo del factor dos se destacó el valor *cariñoso*. Caso contrario, los valores humanos que resaltaron en el eje negativo del factor uno fueron *ambicioso, poder social y reconocimiento social*; y en el eje negativo del factor dos, los valores humanos predominantes fueron *salvación, indulgencia y obediente*.

Los valores humanos que estuvieron cercanos son considerados por las personas como compatibles (Allen, 1994); por ejemplo, *respeto por la tradición, seguridad familiar, honesto y obediente*; esto indicó que las personas que consideraron importante *respeto por la tradición*, también se inclinaron por *seguridad familiar, honesto y obediente*. Hernández-Montes (2018) describió la asociación de los valores humanos en consumidores de queso Chapingo, encontrando compatibilidad entre: *responsable y obediente; justicia social y un mundo en paz; y salvación, indulgencia y placentero*.

Cuadro 15. Medias y desviaciones estándares de los valores personales.

Variable	Media	Desviación estándar
Seguridad familiar	6.67	0.90
Honesto	6.55	0.85
Educado	6.46	1.01
Responsable	6.41	1.04
Respeto por la tradición	6.39	1.04
Seguridad Nacional	6.20	1.05
Felicidad	6.02	1.34
Un mundo de paz	5.93	1.30
Equidad	5.86	1.18
Alegre	5.80	1.54
Libertad	5.79	1.53
Auto respeto	5.66	1.46
Justicia social	5.59	1.56
Igualdad	5.50	1.59
Armonía interior	5.45	1.55
Capaz	5.44	1.44
Amistad verdadera	5.40	1.52
Auto determinación	5.38	1.44
Independiente	5.32	1.59
Limpio	5.31	1.60
Obediente	5.31	1.84
Útil	5.27	1.58
Indulgencia	5.26	1.86
Una vida confortable	5.21	1.51
Valiente	5.13	1.78
Un sentido de logro	5.12	1.59
Amor maduro	5.08	1.55
Auto controlado	5.08	1.64
Lógico	5.07	1.45
Sabiduría	5.06	1.69
Mente amplia	5.04	1.53
Salvación	4.99	1.99
Intelectual	4.94	1.49
Cariñoso	4.93	1.57
Imaginativo	4.71	1.68
Una vida excitante	4.71	1.84
Placentero	4.69	1.67
Reconocimiento social	4.30	2.15
Poder social	3.78	2.22
Ambicioso	2.68	2.75

Fuente: Elaboración propia.

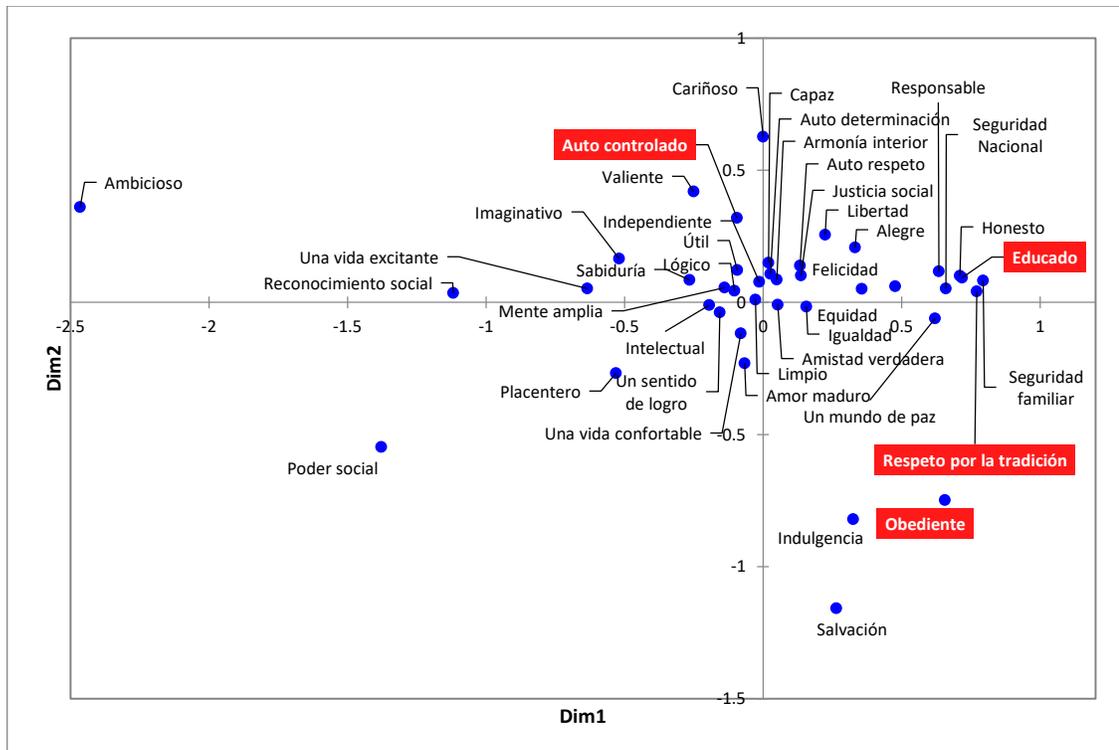


Figura 5. Escalamiento multidimensional de valores humanos en consumidores jaliscienses de elite.

Fuente: Elaboración propia.

Las coordenadas de los valores motivacionales del escalamiento multidimensional (MDS) con las dos primeras dimensiones se presentan en la Figura 6 (estrés de Kruskal de 0.043), en donde también se representa la ubicación de los valores motivacionales del modelo de Schwartz (1994). En esta representación de los valores motivacionales, se observó que los predominantes fueron *estimulación* (una vida excitante y valiente), *poder* (poder social y reconocimiento social) y *tradición* (respeto por la tradición).

La ubicación de valores motivacionales presentó una coincidencia del 70 % de la estructura de los valores humanos de los consumidores jaliscienses de elite con el modelo de Schwartz; lo cual contribuye a la demostración de las relaciones universales entre los valores motivacionales considerando los conflictos y compatibilidades entre los mismos. Paez y De-Juanas (2015) demostraron que

la estructura de los valores humanos de una población de adolescentes españoles coincidió con el modelo teórico de Schwartz.

En la distribución de los valores motivacionales se observó que la *tradicción* fue opuesta a la *estimulación*, lo que implica que aquellas personas que aceptan las costumbres e ideas culturales y religiosas transmitidas desde el pasado, seguramente inhibirán la búsqueda de lo novedoso, desafiante y emocionante. Además, se observó que el *universalismo* fue opuesto al *poder*. Los valores motivacionales que se ubicaron de forma adyacentes fueron por un lado los de *tradicción*, *conformidad* y *benevolencia*; y, por otro lado, los de *poder* y *logro*; de ellos se destaca que sus objetivos finales son compatibles.

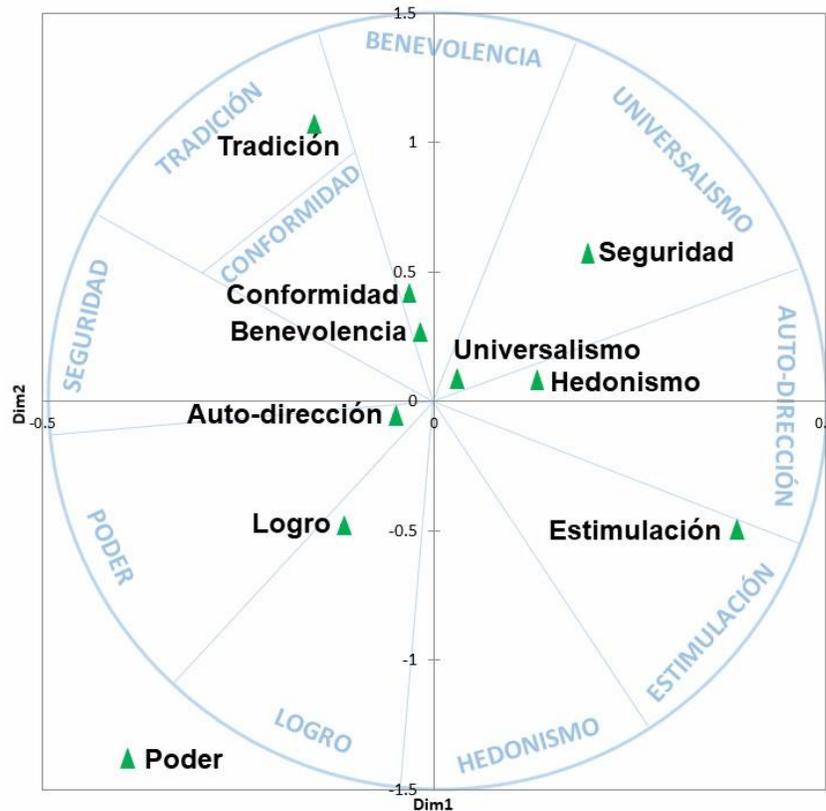


Figura 6. Escalamiento multidimensional de valores motivacionales de consumidores de elite (▲) y modelo teórico de los valores motivacionales de Schwartz (1994).

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2. Ruta de influencia de los valores humanos en la preferencia del elote, empleando atributos tangibles como mediadores

A partir del análisis factorial realizado a los 40 valores humanos, se obtuvieron siete factores importantes (valor propio ≥ 1) que explicaron 62.42 % de la variabilidad de los datos y 33 factores residuales (valor propio ≤ 1) que explicaron 37.58 % de la variabilidad; con los dos primeros factores se explicó 45.91 % de la varianza total. El Cuadro 16 muestra las cargas de los valores humanos en los primeros dos factores; en el factor uno, las cargas más importantes de los valores humanos pertenecieron a los valores motivacionales de *universalismo* (armonía interior, igualdad, justicia social, mente amplia), *auto-dirección* (independiente) y *logro* (lógico); en el factor dos las cargas más importantes de los valores humanos correspondieron a los valores motivacionales de *seguridad* (seguridad familiar), *conformidad* (obediente), *universalismo* (un mundo en paz), *benevolencia* (salvación) y *tradición* (respeto por la tradición). Del análisis factorial de los atributos tangibles del elote, se obtuvieron tres factores importantes (valor propio ≥ 1), los cuales explicaron 58.95 % de la variabilidad de los datos. Para el factor uno, las cargas más importantes de los atributos tangibles fueron *blando*, *jugoso* y *aroma dulce*; para el factor dos fueron el *color blanco* y *fibrosidad*; y para el factor tres destacó el color rojo. Los atributos tangibles antes mencionados juegan un papel importante entre los consumidores para la selección de los elotes.

Los resultados de las dos primeras regresiones se muestran en el Cuadro 17, en la regresión 1, en la cual se usaron los factores importantes de los atributos tangibles como variables independientes, se obtuvo un coeficiente de correlación de 0.389 ($p < 0.0001$), con tres factores significativos para el modelo de regresión (FAT1, FAT2, FAT3); en la regresión 2, en la cual se emplearon los residuales de los atributos tangibles y los factores importantes de los valores humanos como variables independientes, se obtuvo un coeficiente de correlación de 0.503 ($p < 0.0001$) y cuatro factores significativos para el modelo, tres correspondientes a

valores humanos (FVH1 = armonía interior, igualdad, justicia social, mente amplia, independiente y lógico; FVH2 = seguridad familiar, obediente, un mundo en paz, salvación y respeto por la tradición; y FVH4 = salvación, obediente y respeto por la tradición), y el cuarto factor correspondiente a residuales de atributos tangibles (FRAT5 = color blanco y aroma a elote). El cambio en R obtenido del coeficiente de correlación de la regresión dos menos el coeficiente de la regresión uno dio como resultado un valor de 0.114, el cual resultó significativo ($p = 0.019$), lo que indicó que la diferencia de los coeficientes de correlación fue diferente de cero, por lo que la influencia directa fue significativa y representó la medida en que los valores humanos predijeron la preferencia del elote a través de los atributos intangibles, adicionalmente de los atributos tangibles.

El análisis de la regresión dos empleó los valores humanos importantes como variables independientes y su coeficiente de correlación fue de 0.503 ($p < 0.0001$), con cinco factores significativos para el modelo (FVH1, FVH2, FVH4, FVH5 y FVH7). La influencia indirecta (0.398) que tuvieron los valores humanos en la preferencia del elote, a través de los atributos tangibles, se obtuvo de sustraer el cambio en R al coeficiente de la regresión 3 (Cuadro 5). Las rutas de influencia demostraron que los valores humanos influyeron en la preferencia del elote tanto en los atributos tangibles como en los intangibles. Allen (2000) reportó un estudio en consumo de carne roja, en donde la influencia directa (0.16) fue mayor que la indirecta (0.10) concluyendo que los atributos intangibles, incluyendo el significado simbólico, tuvieron mayor influencia en la preferencia del producto; contrario al estudio realizado por el mismo autor (2001), para compradores de automóviles compactos (Toyota, Corolla), en el cual encontró que la influencia directa (0.05) fue menor a la influencia indirecta (0.19), por lo que, la influencia de los valores humanos en la preferencia del auto fue principalmente a través los atributos tangibles.

Cuadro 16. Cargas de los valores humanos en las dos primeras dimensiones del análisis factorial.

Valores humanos	Factor 1	Factor 2
Alegre	0.678	-0.188
Ambicioso	0.560	0.345
Amistad verdadera	0.720	0.089
Amor maduro	0.630	-0.023
Armonía interior	0.825	0.032
Auto controlado	0.673	-0.036
Auto determinación	0.740	0.199
Auto respeto	0.738	0.124
Capaz	0.697	0.219
Cariñoso	0.390	-0.269
Educado	0.383	-0.398
Equidad	0.576	-0.091
Felicidad	0.609	-0.418
Honesto	0.429	-0.443
Igualdad	0.756	-0.163
Imaginativo	0.621	0.202
Independiente	0.814	0.015
Indulgencia	0.180	-0.409
Intelectual	0.726	0.007
Justicia social	0.751	-0.003
Libertad	0.697	0.110
Limpio	0.737	0.003
Lógico	0.778	0.114
Mente amplia	0.793	0.105
Obediente	0.083	-0.582
Placentero	0.549	0.279
Poder social	0.468	0.249
Reconocimiento social	0.546	0.422
Respeto por la tradición	0.189	-0.488
Responsable	0.521	-0.202
Sabiduría	0.711	-0.042
Salvación	-0.013	-0.570
Seguridad familiar	0.325	-0.697
Seguridad Nacional	0.254	-0.494
Un mundo de paz	0.294	-0.589
Un sentido de logro	0.749	0.131
Una vida confortable	0.659	0.074
Una vida excitante	0.632	0.170
Útil	0.726	0.088
Valiente	0.642	0.038

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 17. Resultados de la regresión de los dos bloques de la importancia de los atributos tangibles y los valores humanos en la preferencia del elote.

Regresión 1 ^z			Regresión 2 ^y			Ruta directa
Importancia de atributos tangibles			Residuales de tangibles y valores humanos			
Factores ^x	Coefficiente (β)	R múltiples	Factores	Coefficiente (β)	R múltiples	
FAT1	0.322	0.389	FVH1	0.446	0.503	0.114
		F = 12.27			F = 17.38	z = 2.07
		<i>g.l.</i> = 3,206			<i>g.l.</i> = 4,205	$p = 0.019$
		$p < 0.0001$			$p < 0.0001$	
FAT2	-0.119		FVH2	0.135		
FAT3	0.184		FVH4	0.135		
			FRAT5	0.114		

^z Importancia de atributos tangibles sobre la preferencia del producto.

^y Valores humanos sobre los remanentes de la preferencia del producto, no tomados en cuenta por las importancias de los atributos tangibles.

^x Solo se introdujeron factores significantes a un nivel < 0.1 .

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 18. Resultados de la regresión de únicamente los valores humanos en la preferencia del elote.

Valores humanos			Ruta indirecta
Factores introducidos	Coefficiente (β)	R múltiples	
FVH1	0.449	0.503	0.398
		F = 14.503	
		<i>g.l.</i> = 5,204	
		$p < 0.0001$	
FVH2	0.133		
FVH4	0.145		
FVH5	0.109		
FVH7	0.101		

Fuente: Elaboración propia.

4.3.3. Actitudes de los consumidores en la producción de elotes en el estado de Jalisco

El Cuadro 19 muestra los promedios y las desviaciones estándar de las calificaciones otorgadas a las tres actitudes evaluadas hacia los elotes, las cuales tuvieron promedios hacia el lado positivo de la escala (benéfico, bueno,

agradable y útil), este resultado coincide con lo reportado por Escobar-López et al. (2017), quienes encontraron que consumidores mexicanos de productos orgánicos presentaban actitudes positivas hacia los factores ambientales, el cuidado de la salud, el atractivo sensorial y la confianza en la certificación.

La actitud de *tradición de consumo* fue mayor en las escalas de malo-bueno y desagradable-agradable. La actitud *comer un elote cocido al día* estadísticamente obtuvo una calificación menor que las otras dos actitudes en las escalas de dañino-benéfico, malo-bueno e inútil-útil; sin embargo, los promedios de las actitudes hacia el consumo de elote se inclinaron hacia lo positivo. Estos resultados concuerdan con lo reportado por Wang y Somogyi (2018), quienes encontraron que las actitudes de los consumidores chinos hacia los mariscos fueron positivas. Las actitudes sobre *el consumo de un elote cocido al día, la producción de elotes en Jalisco y la tradición de consumo de elote* no presentaron diferencia estadística significativa entre géneros ($p = 0.822$, $p = 0.547$ y $p = 0.064$, respectivamente). Estos resultados indican que las actitudes no están influenciadas por el género, lo cual coincide con lo reportado por Lima, Della y Moulin (2017), quienes encontraron que las actitudes de los consumidores brasileños hacia el consumo de nuevos productos no estaban influenciadas por el género.

Cuadro 19. Promedio y desviación estándar de las actitudes de los consumidores respecto al elote.

Actitud	Escala			
	Dañino - benéfico	Malo - bueno	Desagradable - agradable	Inútil - útil
Comer un elote cocido al día es...	5.5a ^z ±1.3	5.6a ±1.2	5.8a ±1.2	5.5a ±1.4
La producción de elotes en Jalisco es...	6.1b ±1.0	5.9b ±1.2	6.0a ±1.1	6.2b ±1.0
La tradición de consumo de elote es...	6.1b ±1.0	6.2c ±1.0	6.4b ±1.0	6.2b ±1.1

^z Medias con la misma letra dentro de columnas, son estadísticamente iguales ($p \leq 0.05$).
Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 20 se muestran las correlaciones obtenidas de las actitudes respecto al elote contra los valores motivacionales. Las actitudes respecto al

elote mostraron una correlación positiva significativa con todos los valores motivacionales, excepto en las correlaciones de la actitud de consumo y tradición respecto al valor motivacional respeto por la tradición. La actitud *consumo de elote* fue mayormente correlacionada con *logro*, *auto-dirección* y *estimulación*, en el caso de la actitud de producción y la tradición de consumo de elote tuvieron mayor correlación con *logro* y *universalismo*; en otras palabras, cuando los consumidores daban una mayor importancia a valores motivacionales de *logro*, *universalismo*, *auto-dirección* y *estimulación* estaban más relacionados con las actitudes positivas hacia el consumo, producción y tradición de consumo del elote. Por lo tanto, los consumidores emplearon su actitud hacia el consumo, la producción y la tradición de consumo de elote para expresar el éxito profesional a través de la demostración de competencia según las normas sociales; así como la comprensión, aprecio, tolerancia y protección para el bienestar de las personas y la naturaleza; la independencia del pensamiento y la acción de elegir, crear y explorar; y no menos importante, la emoción, novedad y desafío por la vida (Schwartz, 1994). En otro estudio, Hayley et al., (2015) encontró que cuando los consumidores daban una alta importancia al valor motivacional *universalismo* tenían una actitud positiva hacia la reducción del consumo de carne.

Cuadro 20. Correlación de las actitudes respecto al elote y los valores motivacionales.

Valor motivacional	Actitud		
	Consumo	Producción	Tradición
Hedonismo	0.383** ^z	0.475**	0.446**
Logro	0.472**	0.562**	0.565**
Benevolencia	0.222* ^y	0.404**	0.413**
Universalismo	0.382**	0.524**	0.522**
Conformidad	0.234*	0.433**	0.375**
Auto-dirección	0.456**	0.469**	0.496**
Seguridad	0.233*	0.421**	0.405**
Poder	0.290**	0.307**	0.265*
Tradición	0.003	0.137*	0.128
Estimulación	0.421**	0.381**	0.376**

^z Correlaciones significativamente diferentes de cero ($p \leq 0.0001$).

^y Correlaciones significativamente diferentes de cero ($p \leq 0.05$).

Fuente: Elaboración propia.

Las actitudes relacionadas al consumo, producción y tradición de consumo de elotes se encontraron correlacionadas positivamente con la frecuencia de consumo. La actitud hacia el consumo obtuvo la mayor correlación (Cuadro 21). En general, se observa que cuando la frecuencia de consumo es mayor, las actitudes hacia el consumo y a la producción de elotes tienden a ser más positivas. Lo anterior coincide con lo reportado por Wang y Somogyi (2018), quienes encontraron que consumidores frecuentes de mariscos tuvieron más actitudes positivas hacia las especies de mariscos que los consumidores poco frecuentes.

Cuadro 21. Correlaciones de las actitudes hacia el elote y la frecuencia de consumo.

Actitudes	Coeficiente de correlación
Comer un elote cocido al día es...	0.414 ^z
La producción de elotes en Jalisco es...	0.321*
La tradición de consumo de elote es...	0.363*

^z Correlaciones significativas ($p \leq 0.0001$).
Fuente: Elaboración propia.

4.3.4. Significado de compra para consumidores jaliscienses de elote

El Cuadro 22 muestra la comparación de las medias de las jerarquizaciones de los significados de compra, donde los significados más importantes estadísticamente fueron tres de tipo simbólico: “quisiera que el producto seleccionado sea un producto que pueda mostrar orgullosamente”, “me gustaría que el producto seleccionado sea tradicional” y “la imagen que un producto representa, es una parte importante de mi decisión para comprarlo”. El significado de compra menos importante estadísticamente fue de tipo simbólico: “quisiera que el producto seleccionado este: en moda o en boga”. Los significados de compra de tipo utilitario y afectivo se presentaron en un punto intermedio, formando tres grupos entre ellos. La importancia de que los consumidores otorguen significados de compra de tipo simbólico a los productos implicaría que

los consumidores prefieren productos tradicionales. En otros estudios se ha reportado la importancia de los significados simbólicos y utilitarios en la intención de compra; por ejemplo, Basha y Lal (2019) encontraron que las preocupaciones ambientales y de salud, la calidad del producto, el apoyo a los agricultores locales, la conveniencia, el precio, la seguridad, la confianza y las normas subjetivas tuvieron una influencia significativa en las intenciones de compra de productos orgánicos en consumidores de la India.

Cuadro 22. Significados de compra de consumidores jaliscienses de elote.

Significado de compra	Propósito de compra	Media de las jerarquizaciones
Simbólico	Quisiera que el producto seleccionado este: en moda o en boga.	3.80 a ^z
Utilitario	Creo que es importante seleccionar al producto más práctico.	5.54 b
Utilitario	Al momento de adquirir un producto creo en tomar una decisión responsable y bien pensada.	5.65 bc
Afectivo	En el momento que veo un producto, se si me gusta o no.	5.70 bc
Afectivo	Generalmente, la selección de un producto está basada en un sentimiento visceral (profundo, intenso e irracional).	5.72 bc
Utilitario	Antes de que hago la selección final de un producto, considero los pros y los contras de cada producto.	5.79 bc
Utilitario	En el momento de decidir si compro o no un producto, pienso en lo útil que será.	6.56 bcd
Afectivo	Quisiera que el producto seleccionado sea algo que me cause placer a mis sentidos (vista, olfato, gusto, etc.).	6.76 cd
Afectivo	Quisiera que el producto seleccionado sea algo que me pone de buen humor cuando lo uso o consumo.	6.96 d
Simbólico	Quisiera que el producto seleccionado sea un producto que pueda mostrar orgullosamente.	8.31 e
Simbólico	Me gustaría que el producto seleccionado sea tradicional.	8.60 e
Simbólico	La imagen que un producto representa, es una parte importante de mi decisión para comprarlo.	8.60 e

^z Medias con la misma letra dentro de columnas, son estadísticamente iguales ($p \leq 0.05$). Uno corresponde al significado más importante y 12 al significado menos importante. Fuente: Elaboración propia.

4.3.5. Significados del elote para consumidores jaliscienses

Los significados que le adjudicaron los consumidores jaliscienses al elote se agruparon en 14 categorías de acuerdo a su afinidad, las cuales se muestran en el Cuadro 23, estas categorías reflejan los diferentes significados que los consumidores jaliscienses le otorgaron al elote. Las categorías reflejan significados utilitarios, como *alimentos*, *atributos de calidad* y *tipos de maíz*, y significados simbólicos como *tradicional*, *identidad* y *emociones*.

Cuadro 23. Categorías y ejemplos de palabras usadas en la exploración del significado del elote de Jalisco.

Categoría	Ejemplos
Identidad	Jalisco, México, mexicano, orgullo
Tradicional	Tradicional, tradición elotera, alimento tradicional
Celebraciones	Fiesta, feria
Añoranza familiar	Familia, casa
Aderezos	Chile, mayonesa, sal y limón
Ruralidad	Campo mexicano, rancho
Tipos de maíz	Maíz, natural, híbridos
Emociones	Nostalgia, alegre
Alimentos	Tamales, platillos, comidas, caldo de res
Apetencia	Comerlo, antojo
Atributos de calidad	Nutritivo, jugoso, bonitos, fresco
Hedonismo	Bueno, sabroso, rico
Formas de consumo	Esquites, elotes asados, elotes hervidos
Actividad económica	Fuente de ingreso, trabajo

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de comparaciones de k proporciones de la frecuencia relativa de palabras de cada categoría mostró diferencia significativa ($p \leq 0.0001$), lo que permitió formar seis grupos (Cuadro 24). El grupo con la mayor proporción está formado por las categorías de *alimentos* (11.9 %), *hedonismo* (13.3 %), *atributos de calidad* (13.5 %) e *identidad* (17.5 %). Hernández-Montes (2018) reportó

comunalidades en *hedonismo* de 31.5 % e *identidad* de 2.3 %, en consumidores de Queso Chapingo. Hirschman (1980) señaló que para que un producto funcione como un símbolo debe tener un significado común entre los integrantes de un grupo o sociedad en el que es identificado; Elliot (1994) sugirió que el porcentaje usado como criterio de simbolismo en productos y marcas sea de mínimo 50 % y para ropa del 35 %. En alimentos tradicionales mexicanos, los porcentajes más altos que se han reportado en la categoría de *identidad* es en queso poro de Tabasco con 28.7 % (Peralta, 2017) y en quesillo de Reyes, Etlá, Oaxaca con 27.8 % (Jauregui & Pablo, 2017).

El análisis de comparaciones de k-proporciones de la frecuencia relativa de palabras de cada categoría tanto en género femenino como en masculino mostró diferencia significativa ($p \leq 0.0001$); para el género femenino se formaron cinco grupos, de los cuales el grupo con la mayor comunalidad incluyó las categorías de *añoranza familiar* (6.6 %), *actividad económica* (7.2 %), *alimentos* (11.5 %), *hedonismo* (12.8 %), *atributos de calidad* (14.4 %) e *identidad* (19.0 %). Para el caso del género masculino se formaron cuatro grupos, de los cuales el grupo con la mayor comunalidad incluyó las categorías de *apetencia* (6.4 %), *formas de consumo* (6.4 %), *actividad económica* (7.7 %), *tradicional* (8.4 %), *alimentos* (12.2 %), *atributos de calidad* (12.5 %), *hedonismo* (13.8 %) e *identidad* (16.1 %). Los significados con mayores comunalidades para el género masculino incluyeron categorías referentes a atributos tangibles e intangibles; lo anterior concuerda con lo reportado por Jauregui y Pablo (2017), quienes encontraron que los significados otorgados al quesillo por consumidores del género masculino fueron referidos a atributos tangibles e intangibles. Sin embargo, los resultados difieren con lo reportado por Elliott (1994), quien encontró que los significados del género masculino hacia zapatos deportivos estuvieron relacionados con principalmente con atributos tangibles.

Cuadro 24. Comparaciones de los porcentajes de categorías de significados por género.

Categoría	Femenino ^{*z}	Masculino ^{**y}	Total
	Porcentaje (%)		
Celebraciones	2.0 a ^x	1.3 a	1.6 a
Emociones	2.3 ab	1.6 a	1.9 ab
Aderezos	3.0 abc	1.6 a	2.3 ab
Tipos de maíz	2.6 ab	3.2 ab	2.9 ab
Ruralidad	2.6 ab	4.5 abc	3.6 ab
Añoranza familiar	6.6 abcde	4.2 abc	5.4 abc
Apetencia	4.6 abcd	6.4 abcd	5.5 abcd
Formas de consumo	5.2 abcd	6.4 abcd	5.8 abcde
Tradicional	6.2 abcd	8.4 abcd	7.3 bcde
Actividad económica	7.2 abcde	7.7 abcd	7.5 bcde
Alimentos	11.5 bcde	12.2 bcd	11.9 cdef
Hedonismo	12.8 cde	13.8 cd	13.3 def
Atributos de calidad	14.4 de	12.5 bcd	13.5 ef
Identidad	19.0 e	16.1 d	17.5 f

^z $\chi^2 = 167.69$; *g.l.* = 13; $p < 0.0001$

^y $\chi^2 = 144.87$; *g.l.* = 13; $p < 0.0001$

^x Proporciones con la misma letra dentro de columnas, son estadísticamente iguales ($p \leq 0.05$)

Fuente: Elaboración propia.

4.4. Conclusiones

La estructura de los valores motivacionales obtenidos mostró que los pertenecientes a la benevolencia y la tradición fueron los predominantes entre los consumidores de elotes jaliscienses; el hecho de priorizar el valor de *respeto por la tradición* implicó que los consumidores jaliscienses se encontraron inclinados a la preferencia de alimentos tradicionales. Los valores humanos en consumidores jaliscienses influyeron en el consumo del elote tanto por los atributos tangibles como por los intangibles, al resultar significativa la ruta directa, significando que los consumidores evalúan el significado utilitario y simbólico del elote. Las actitudes hacia el consumo diario de elote, la producción de elotes en el estado de Jalisco y la tradición del consumo de elotes fueron positivas en los consumidores y se encontraron relacionadas a valores motivacionales de logro, universalismo, auto-dirección y estimulación; lo que indicó que las actitudes expresaron los valores humanos de los consumidores y su influencia en la preferencia del elote. Por otra parte, la idea de que existen atributos intangibles para evaluar la preferencia de consumo de elote se evidencia con los significados de compra, donde los de mayor importancia estuvieron relacionados con los significados simbólicos. Finalmente, las mayores comunalidades de significados para el elote expresadas por los consumidores fueron relacionadas a la identidad, los atributos de calidad, el hedonismo y los alimentos; demostrando que para el elote existen significados utilitarios y simbólicos, los cuales reflejan los atributos tangibles e intangibles del producto que influyen en su consumo.

4.5. Literatūra citada

- Aertsens, J., Verbeke, W., Mondelaers, K., & Van Huylenbroeck, G. (2009). Personal determinants of organic food consumption: A review. *British Food Journal*, 111(10), 1140–1167.
- Ahola, S. (2015). Human values and non-adherence to doctors' instructions across Europe. *Journal of Applied Social Psychology*, 45, 214-225.
- Allen, M. W. (1994). Personal values of Wellingtonians: A multi-dimensional scaling analysis. *New Zealand Journal of Psychology*, 23(2), 71-76.
- Allen, M.W. (1997). The direct and indirect influences of human values on consumer choices. Unpublished PhD thesis, Victoria University of Wellington, New Zealand.
- Allen, M.W. (2000). The attribute - mediation and product meaning approaches to the influences of human values on consumer choices. Columbus, F. (Ed.), *Advances in Psychology Research*, Nova Science Publishers, Huntington, 1, 31-76.
- Allen, M. W. (2001). A practical method for uncovering the direct and indirect relationships between human values and consumer purchases. *Journal of Consumer Marketing*, 18(2), 102-120. doi:10.1108/07363760110385983
- Allen, M. W., Gupta, R., & Monnier, A. (2008). Effect of Cultural Symbols and Human Values on Taste Evaluation. *Journal of Consumer Research*, 35(2), 294-308.
- Allen, M.W. & Ng, S.H. (1999). The direct and indirect influences on human values on product ownership. *Journal of Economic Psychology*, 20(1), 5-39.
- Allen, M. W., & Torres, C. V. (2006). Food symbolism and consumer choice in Brazil. *Advances in Consumer Research*, 1, 180-185.
- Barbarossa, C., De Pelsmacker, P. & Moons, I. (2017). Personal values, green self-identity and electric car adoption. *Ecological Economics*, 140, 190–200.
- Basha, M. B., & Lal, D. (2019). Indian consumers' attitudes towards purchasing organically produced foods: An empirical study. *Journal of Cleaner Production*, 215, 99-111.
- De Boer, J., Hoogland, C. T., & Boersema, J. J. (2007). Towards more sustainable food choices: Value priorities and motivational orientations. *Food Quality and Preference*, 18, 985–996.
- Dittmar, H. (1992). *The socialpsychology of materialpossessions: To have is to be*. New York, NY St. Martin's.
- Dreezens, E., Martijn, C., Tenbu'lt, P., Kok, G., & de Vries, N. K. (2005). Food and the relation between values and attitude characteristics. *Appetite*, 45, 40–46.
- Elliott, R. (1994). Exploring the symbolic meaning of brands. *British Journal of Management*, 5, 13-19.

- Escobar-López, S.Y., Espinoza-Ortega, A., Vizcarra-Bordi, I., & Thomé-Ortiz, H. (2017). The consumer of food products in organic markets of central Mexico. *British Food Journal*, 119(3), 558-574.
- Espejel, J. E., Camarena, D. M. J. & Sandoval, S. A. (2014). Alimentos tradicionales en Sonora, México: factores que influyen en su consumo. *Innovar*, 24(53), 127-139.
- Fisher, R. A. (1990). *Statistical Methods, Experimental Design, and Scientific Inference*. Oxford: Oxford University Press.
- Francis, J., Eccles, M. P., Johnston, M., Walker, A. E., Grimshaw, J. M., Foy, R., Kaner, E. F. S., Smith, L. & Bonetti, D. (2004). *Constructing questionnaires based on the theory of planned behaviour: A manual for health services researchers*. Newcastle upon Tyne, UK: Centre for Health Services Research, University of Newcastle upon Tyne.
- Grebitus, C., Steiner, B. & Veeman, M., (2015). The roles of human values and generalized trust on stated preferences when food is labeled with environmental footprints: insights from Germany. *Food Policy*, 52, 84–91.
- Gutman, J. (1983). A means-end chain model based on consumer categorization processes. *Journal of Marketing*, 46, 60-72.
- Hansen, T., Ingerslev, M. & Riewerts, M. L. (2018). How the interplay between consumer motivations and values influences organic food identity and behavior. *Food Policy*, 74, 39–52.
- Hayley, A., Zinkiewicz, L., & Hardiman, K. (2015). Values, attitudes, and frequency of meat consumption. Predicting meat-reduced diet in Australians. *Appetite*, 84, 98-106. DOI:10.1016/j.appet.2014.10.002
- Hernández-Montes, A. (2018). Propuesta para identificar simbolismo y valores en consumidores de quesos tradicionales mexicanos: caso Queso Chapingo. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 15(3), 339-412.
- Hirschman, E. C. (1980). Attributes of attributes and layers of meaning. *Advances in Consumer Research*, 7, 7-12.
- Hirschman, E.C. (1986). The creation of product symbolism. *Advances in Consumer Research*, 13, 327-331.
- Jauregui, G., C. Z., & Pablo, C., M. (2017). *Valores, simbolismo y emociones en consumidores de quesillo de Reyes, Etna, Oaxaca*. (Licenciatura), Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Estado de México.
- Ligas, M. (2000). People, Products, and Pursuits: Exploring the Relationship between Consumer Goals and Product Meanings. University of Connecticut. *Psychology & Marketing*, 17(11), 983-1003.
- Lima, T., Della, S. M., & Moulin, R. (2017). Thoughts, attitudes and profile of Brazilian consumers regarding food irradiation. *International Journal of Consumer Studies*, 41, 518-525.
- Lindberg, E., Garling, T., & Montgomery, H. (1989). Belief-value structures as determinants of consumer behavior: A study of housing preferences and choices. *Journal of Consumer Policy*, 12, 119-137.

- MacClancy, J. & Macbeth, H. (2014). How do anthropologies of food. *Researching Food Habits. Methods and Problems*, Oxford, Berghahn Books, pp.1-15.
- Martínez, G. J., Martínez, C L. (2008). Determinación de la máxima varianza para el cálculo del factor de imprecisión sobre la escala de medida, y extensión a diferentes tipos de muestreo. *Psicothema*, 20(2), 311-316.
- Ortiz-Torres, E., Antonio-López, P., Gil-Muñoz, A., Guerrero-Rodríguez, J. D., López-Sánchez, H., Taboada-Gaytán, O. R., Hernández-Guzmán, J. A. & Valadez- Ramírez, M. (2013). Rendimiento y calidad de elote en poblaciones nativas de maíz de Tehuacán, Puebla. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 19(2), 225-238.
- Paez, J., & De-Juanas, A. (2015). Validation of "Schwartz Values Scale" for Spanish Adolescents Population. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 165, 195-201.
- Peralta, A., C. (2017). *Simbolismo del queso poro de Tabasco y caracterización sociodemográfica de consumidores*. (Licenciatura), Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Estado de México.
- Pieniack et al., 2009
- Pieniack, Z., Verbeke, W., Vanhonacker, F., Guerrero, L., & Herleth, M. (2009). Association between traditional food consumption and motives for food choice in six European countries. *Appetite*, 53(1), 101-108.
- Rodríguez, S. C., Gutiérrez, P. J., Fernández, C. A. (2004). Posibilidades de escalamiento multidimensional en la modernización de desajustes asociados a la reforma de planes de estudio universitarios. *Revista de investigación educativa*. 22(2), 377-391.
- Schwartz, S. H. (1992). Universals in the content and structure of values: Theoretical advances and empirical tests in 20 countries. *Advances in Experimental Social Psychology*, 25, 1–65.
- Schwartz, S. H. (1994). Are there universal aspects in the structure and contents of human values? *Journal of Social Issues*, 50(4), 19-46.
- Sonoda, Y., Oishi, K., Chomei, Y. & Hirooka, H. (2018). How do human values influence the beef preferences of consumer segments regarding animal welfare and environmentally friendly production? *Meat Science*, 146, 75-86.
- Wang, O., & Somogyi, S. (2018). Chinese consumers and shellfish: Associations between perception, quality, attitude and consumption. *Food Quality and Preference*, 66, 52-63.
- Worsley, A., & Lea, E. (2008). Consumer concerns about food and health: Examination of general and specific relationships with personal values and demographics. *British Food Journal*, 110(11), 1106–1118.
- Zhou, Y., Thøgersen, J., Ruan, Y., & Huang, G. (2013). The moderating role of human values in planned behavior: The case of Chinese consumers' intention to buy organic food. *Journal of Consumer Marketing*, 30(4), 335-344.

5. CONCEPTUALIZACIÓN Y DISPOSICIÓN A PAGAR DE ELOTES

RESUMEN

Los objetivos de esta investigación fueron identificar los diferentes significados que las personas le otorgan al elote, así como determinar la influencia de la cultura y los factores que inciden en la disposición a pagar (DAP) un sobreprecio por el elote. Se realizó una encuesta en línea a 348 consumidores de elote, mayor de 18 años. Mediante la aplicación de la encuesta se obtuvo información sobre los datos sociodemográficos, conceptos asociados al elote, preferencias, atributos y disposición a pagar por elotes de color blanco, rojo/morado y amarillo, nativos, orgánicos y de importación. Se clasificó a los consumidores a partir de su lugar de residencia en cinco zonas de México y se efectuó un análisis de componentes principales para identificar las palabras asociadas al elote por región. Posteriormente, se realizaron regresiones logísticas para obtener las variables de mayor influencia a la disposición a pagar por cada tipo de elote. La conceptualización de los elotes incluyó atributos tangibles e intangibles del producto. Las zonas Centro y Occidente de México, las conceptualizaciones otorgadas eran mayormente referentes a atributos de calidad, tradición y hedonismo. La categoría identidad se menciona con mayor frecuencia en las regiones Sur, Centro y Occidente del país. Los elotes criollos y de importación presentaron las mayores disposiciones a pagar (25 %). La disposición a pagar un sobreprecio por elotes, depende principalmente de la afinidad que presenta el consumidor con el conocimiento del origen del elote, así como de una producción a pequeña escala.

Palabras clave: consumidor, disposición a pagar, elote orgánico, valoración.

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

Autor: Carla Zulema Jauregui García

Director de Tesis: Arturo Hernández Montes, Ph.D.

CONCEPTUALIZATION AND WILLINGNESS TO PAY FOR CORN ON THE COB

ABSTRACT

The purpose of this research was to identify the different meanings that people give to the corn on the cob, as well as to determine the influence of culture and factors that affect the willingness to pay (DAP) a surcharge for the corn on the cob. An online survey was conducted on 348 corn on the cob consumers, over 18 years of age. Through the application of the survey information was obtained on the sociodemographic data; concepts associated with corn on the cob, preferences, attributes and willingness to pay for white, red / purple and yellow, native, organic and imported corn on the cob. Consumers were classified through their residency in five zones of Mexico and principal components analysis was carried out to identify words associated with corn on the cob by region. Subsequently, logistic regressions were carried out to obtain the variables with the greatest influence on the willingness to pay for each type of corn on the cob. The conceptualization of corn on the cobs included tangible and intangible attributes of the product. The Central and Western zones of Mexico, the conceptualizations granted were mostly referring to attributes of quality, tradition and hedonism. The identity category is mentioned more frequently in the South, Center and West regions of the country. Creole and imported corn on the cobs presented the highest dispositions to pay (25 %). The willingness to pay a surcharge for corn on the cob depends mainly on the affinity that the consumer presents with the knowledge of the origin of the corn on the cob, as well as a small-scale production source.

Key words: consumer, willingness to pay, organic corn on the cob, valuation.

5.1. Introducción

El maíz (*Zea mays* L.) es un alimento de gran importancia cultural, económica y social en México, al poseer cualidades alimenticias para la producción de proteína animal, consumo humano y uso industrial que lo convierte en uno de los productos más importantes (FIRA, 2016); además, de ser un producto que forma parte de la alimentación básica en México (Romero, 2013). La relevancia económica y social del maíz en México supera a la de cualquier otro cultivo (Fernández, Jaramillo, Hernández & Cadena, 2014). Una de las formas de consumo del maíz más tradicional y popular en México después de la tortilla y sus variantes, es en elote (estado inmaduro de la mazorca), el cual representa una alta importancia en el consumo y la producción de maíz, específicamente, en regiones donde se cultiva para este propósito y se emplean variedades locales y nativas (Ortiz-Torres et al., 2013).

Actualmente, la dinámica de los mercados ha ocasionado el desplazamiento de variedades criollas de maíz para la producción de elotes en México; lo que ha llevado a la necesidad de identificar elementos que permitan la valorización de este alimento por el consumidor. La valorización de productos tradicionales debe partir de una profunda comprensión de como los consumidores perciben los productos, como influyen sus necesidades y como toman decisiones basadas en esas necesidades (Van Kleef, Van Trijp, & Luning, 2005).

El estudio sobre los factores que influyen en la elección del consumidor y su disposición a pagar ha incrementado en los últimos años (Loureiro & Umberger, 2007; Lusk, Roosen & Fox, 2003; Tonsor, Schroeder, Fox & Biere, 2005), particularmente, en alimentos genéticamente modificados (Burton, Rigby, Young & James, 2001; Hu, Veeman & Adamowicz, 2005), alimentos orgánicos (Rousseau & Vranken, 2013) y alimentos funcionales (Barreiro-Hurlé, Colombo & Cantos-Villar, 2008). Sin embargo, en productos tradicionales mexicanos como el maíz, las investigaciones respecto al consumidor son escasas.

El análisis conceptual es un método que permite recopilar información sobre las percepciones de los consumidores sobre los alimentos locales, de manera rápida y eficiente (Roininen, Arvola & Lähteenmäki, 2006); el cual emplea metodologías de origen psicológico, entre las que encuentra la asociación de palabras, que se orienta a evaluar estructuras conceptuales y con ello comparar diversas culturas (Guerrero et al., 2010), metodologías (Ares, Giménez & Gámbaro, 2008) y determinar significados (Rodrigues et al., 2015).

La conceptualización de un alimento es un reflejo de la cultura de los consumidores, al constituirse de normas y valores que se emplean para definir lo que se considera como alimento adecuado o inadecuado, la combinación y cantidad de alimentos a consumir (Nestle et al., 1998; Trichopoulou, Soukara & Vasilopoulou, 2007). La cultura del consumidor se inserta en la forma de pensar, sentir e interactuar con el entorno, guiando el comportamiento y la comunicación de los miembros del grupo (Jodelet, 1989).

La disposición a pagar es una metodología empleada para identificar los factores que están relacionados, positiva o negativamente, con la determinación del consumidor para otorgar una prima a determinado producto; la teoría económica sugiere que la disposición a pagar de un consumidor está influenciada por sus gustos y preferencias individuales, sus ingresos, actitudes y percepciones de los diferentes tipos de productos, así como las características demográficas y del hogar (Cranfield & Magnusson, 2003). Numerosos estudios han examinado la disposición a pagar del consumidor por productos agrícolas frescos reducidos en el uso de pesticidas (Baker, 1999; Fu, Liu & Hammitt 1999; Boccaletti & Nardella 2000), alimentos de comercio justo (Konuk, 2019) y alimentos genéticamente modificados (Delmond, McCluskey, Yormirzoev & Rogova, 2018).

La investigación sobre la disposición a pagar y conceptualización de productos tradicionales es escasa; y debido a que la importancia de la cultura del consumidor en la elección de los alimentos radica en el hecho de que la cultura guía el comportamiento y creencias de un individuo, a través de normas, valores y principios propios de cada cultura (Rozin, 2005), el estudio del consumidor

podría otorgar elementos para la valoración de los productos tradicionales. Por lo anterior, el objetivo general del presente estudio fue explorar las conceptualizaciones de los elotes mexicanos por los consumidores en cinco zonas de México; así como evaluar la disposición a pagar un sobreprecio por diferentes tipos de elote. En este estudio se parte de la hipótesis que la conceptualización de los elotes mexicanos varía dependiendo del campo social del consumidor, que las conceptualizaciones se asocian principalmente con la identidad nacional y la disposición a pagar es mayor en elotes nativos y criollos en donde hay un vínculo más cercano entre el elote (maíz) y el consumidor.

5.2. Materiales y métodos

5.2.1. Sujetos de estudio

Se eligió una muestra (n = 348) de consumidores mexicanos de elote mayores de 18 años, a quienes se les realizó una encuesta apoyándose de la aplicación de Formularios de Google, empleando la máxima varianza, con una confiabilidad de 95 % y un margen de error de 7 % (Martínez & Martínez, 2008). Los participantes fueron reclutados por diversos medios, utilizando un muestreo de bola de nieve. Se solicitó a los consumidores que proporcionaran sus datos sociodemográficos (edad, género, escolaridad, ocupación, ingreso mensual y lugar de residencia).

5.2.2. Encuesta

Análisis conceptual de los elotes mexicanos

El análisis conceptual consistió en mostrar las palabras “elotes mexicanos” como estímulo y se solicitó al participante que escribiera las palabras o expresiones que le vinieran inmediatamente a la mente, informando que no había respuestas correctas e incorrectas; esto implicó un procedimiento de libre asociación (Abric, 2003). Cada palabra o expresión inducida citada por los participantes se recopiló directamente en un servidor. Se corrigieron errores de ortografía y se eliminaron frases compuestas.

Posteriormente, la lista de palabras fue agrupada en cinco campos sociales referentes al lugar de residencia del participante: Noreste (Coahuila, Durango, Nuevo León, San Luis Potosí y Tamaulipas), Noroeste (Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Sinaloa y Sonora), Centro (Ciudad de México, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Morelos, Puebla y Tlaxcala), Occidente (Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit Querétaro y Zacatecas) y Sur (Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán).

Las listas de palabras por campo social fueron categorizadas por interpretación personal del experimentador. Se retuvieron las categorías que su contenido de palabras fuera mencionadas por al menos 10% de los participantes por campo social. Posteriormente, se estimó el índice de diversidad y de rareza para cada campo social mediante las Ecuaciones 2 y 3, respectivamente. El índice de diversidad refleja la relación entre el número de palabras diferentes y el número total de palabras generadas para cada estímulo; y el índice de rareza corresponde a la proporción de palabras citadas una sola vez, denotas hápax, dividido entre el número de palabras diferentes evocadas (Rodrigues et al., 2015).

$$\text{Índice de diversidad} = \frac{\text{Número de palabras diferentes}}{\text{Número total de palabras}} * 100 \quad (2)$$

$$\text{Índice de rareza} = \frac{\text{Hápax}}{\text{Número de palabras diferentes}} * 100 \quad (3)$$

Disposición a pagar

Se diseñó una encuesta de valoración económica de elotes estuvo conformada por tres apartados. En el primer apartado, se presentaron cinco aseveraciones respecto a la decisión de compra del elote: 1) es importante que el elote cuente con premios o certificaciones; 2) un elote certificado me brinda mayor seguridad, 3) para tomar una decisión de compra del elote, me baso en el conocimiento adquirido sobre el elote y mis experiencias relacionadas con él, 4) mi decisión de compra de elote se basa principalmente en la accesibilidad, y 5) es importante conocer si el elote proviene de semilla criolla o modificada; y se les indicó evaluaran que tan de acuerdo estaban con cada aseveración, empleando una escala de siete puntos (1 = totalmente en desacuerdo; 7 = totalmente de acuerdo).

En el segundo apartado, se solicitó a los consumidores indicaran que tan importante es la calidad del elote, el precio, que sea producido local o regionalmente, y que sea producido por pequeños productores; empleando una

escala de siete puntos, donde 1 = poco importante y 7 = muy importante. En el tercer apartado, se les mencionó tres atributos del elote (sabor, aroma y color) y se les pidió que indicaran como consideran a los elotes producidos en México respecto a esos atributos, en una escala de cinco puntos, donde 1 = malo y 5 = bueno. Finalmente, en el cuarto apartado, se preguntó a los consumidores la mayor disposición a pagar (0, 5, 10, 20 o 30 %) por un elote rojo, blanco, amarillo, orgánico, criollo y de procedencia extranjera.

5.2.3. Análisis estadístico

Análisis conceptual de los elotes mexicanos

Se realizó una prueba de K-proporciones a los índices de diversidad y rareza, para conocer si existió diferencia de estos respecto al campo social. Con las categorías formadas y los campos sociales obtenidos mediante la asociación libre se realizó un análisis de componentes principales. Para el análisis de los datos se empleó el programa XLSTAT Versión 2014.5.03. (Addinsoft, USA).

Disposición a pagar un sobreprecio por elote

Para cada disposición a pagar evaluada (variable dependiente binomial: elote morado, elote blanco, elote amarillo, elote orgánico, elote criollo y elote de procedencia extranjera), se realizó una regresión logística, utilizando como variable independiente: a) características sociodemográficas; b) calificaciones de las cinco aseveraciones evaluadas (certificaciones, seguridad, conocimiento, accesibilidad y semilla); c) calificaciones de la importancia de las características de calidad, precio, producido localmente y producido por pequeños productores; y d) las calificaciones de los atributos del elote producido en México (sabor, aroma y color). Los datos obtenidos fueron procesados utilizando un modelo Logit, estimado por máxima verosimilitud (Cameron & Huppert, 1989; Loureiro & Hine, 2002).

Finalmente, se calculó el promedio de personas que estuvieron dispuesto a pagar cada porcentaje extra (0, 5, 10, 20 y 30 %) para cada tipo de elote; y se realizó

una prueba de K-proporciones con la finalidad de conocer si existe diferencia de los elotes evaluados en cada porcentaje de disposición a pagar. Para el análisis de los datos se empleó el programa XLSTAT Versión 2014.5.03. (Addinsoft, USA).

5.3. Resultados y discusión

5.3.1. Conceptualización de los elotes mexicanos

Las características sociodemográficas de los participantes se presentan en el Cuadro 25. La participación de los consumidores del género femenino fue mayor a 60 % en todos los campos sociales; la escolaridad de los participantes fue de tipo superior y de posgrado; y el ingreso mensual de más del 40 % de los consumidores fue mayor a \$10,000.00 mensuales.

Cuadro 25. Características sociodemográficas de los participantes (porcentaje).

Variable	Categorías	Campo social				
		Sur	Centro	Occidente	Noreste	Noroeste
Género	Femenino	64.3	67.2	63.0	71.4	63.0
	Masculino	35.7	32.8	37.0	28.6	37.0
Escolaridad	Sin escolaridad	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Básica	0.0	0.6	1.4	0.0	0.0
	Media superior	0.0	2.3	2.7	0.0	0.0
	Superior	31.0	39.5	32.9	28.6	33.3
	Posgrado	69.0	57.6	63.0	71.4	66.7
Ocupación	Estudiante	54.8	52.0	39.7	45.7	48.1
	Trabaja por su cuenta	11.9	16.4	15.1	14.3	14.8
	Labores del hogar	2.4	1.7	1.4	8.6	3.7
	Empleado de gobierno	4.8	13.6	20.5	14.3	11.1
	Empleado (no de gobierno)	26.2	16.4	23.3	17.1	22.2
Ingreso mensual	\$ 1 - \$ 1500	7.1	15.8	6.8	17.1	0.0
	\$ 1501 - \$ 5000	9.5	14.7	8.2	0.0	11.1
	\$ 5001 - \$ 10000	23.8	25.4	23.3	17.1	14.8
	> \$ 10000	59.5	44.1	61.6	65.7	74.1

Fuente: Elaboración propia.

Globalmente se asociaron 1044 palabras al término de elotes mexicanos, con un promedio de 3 palabras por persona. Las características del conjunto de datos generado por los cinco campos sociales se presentan en el Cuadro 26, conjuntamente con los índices de diversidad y rareza. La diferencia de los índices de diversidad fue significativa ($p < 0.0001$; $\chi^2 = 58.41$) y se clasificó en dos grupos,

el primero con los campos sociales Sur, Occidente, Noreste y Noroeste con un intervalo de 47 a 64 %; el segundo grupo estuvo conformado por la zona Centro con un índice de rareza de 32 % (Cuadro 26); la representación estructurada es más fuerte en el segundo grupo, lo cual puede deberse a una cultura más arraigada con este tipo de productos y a una homogeneidad de los conceptos por parte de los consumidores de la zona, debido a un mayor contacto con el producto como parte de su cultura y de sus tradición respecto al maíz. El índice de rareza no mostró diferencia significativa entre los campos sociales ($p = 0.222$; $\chi^2 = 5.58$), el rango de índice de rareza es de 59 a 69 %. Estos resultados son similares a los reportados por Rodrigues et al. (2015), quienes encontraron valores de 50 % en consumidores de vino.

Cuadro 26. Parámetros evaluados para el término “elotes mexicanos” por campo social.

Campo social	Total de palabras	Número de palabras diferentes	Hápax	Índice de diversidad (%)	Índice de rareza (%)
Sur	123	63	39	51.22 a ^z	61.90 a
Centro	528	172	103	32.58 b	59.88 a
Occidente	216	103	72	47.69 a	69.90 a
Noreste	102	64	43	62.75 a	67.19 a
Noroeste	75	48	36	64.00 a	75.00 a

^z Medias con la misma letra dentro de columnas, son estadísticamente iguales ($p \leq 0.05$).
Fuente: Elaboración propia.

Después del proceso de categorización se formaron nueve campos semánticos, en el Cuadro 27 se describe algunas palabras que comprenden cada categoría. Las categorías formadas englobaron aspectos tangibles de los elotes mexicanos como tipos de maíz, alimentos, aderezos, formas de consumo y atributos de calidad; así como aspectos intangibles de ruralidad, identidad, tradición y hedonismo. Lo cual expresa que los consumidores de elote no solamente valoran este producto por sus atributos tangibles, sino también por aspectos abstractos. Los elotes mexicanos recibieron asociaciones mayormente positivas, similar a lo reportado por Roininen et al. (2006) en la conceptualización de alimentos

producidos locamente, orgánicos y convencionales, donde la mayoría de las asociaciones fueron positivas; y contrario a la conceptualización de alimentos producidos intensivamente, en los cuales la mayoría de las evocaciones fueron negativas.

Cuadro 27. Categorías y ejemplos de las palabras evocadas para “elotes mexicanos”.

Categoría	Ejemplos
Ruralidad	Campo, agricultura, cultivo.
Tipos de maíz	Maíz, Variedad, transgénico.
Identidad	México, mexicano, identidad.
Aderezos	Chile, mayonesa, queso.
Tradicional	Cultura, tradición.
Atributos de calidad	Calidad, buen sabor, nutritivo.
Formas de consumo	Asado, cocido, esquite.
Hedonismo	Delicioso, sabroso, rico.
Alimentos	Comida, tortilla, alimento.

Fuente: Elaboración propia.

Las proporciones de las categorías formadas en la asociación libre de palabras para “elotes mexicanos” para cada campo social se presentan en el Cuadro 28. Las categorías para la zona Centro se clasificaron en cuatro grupos, de los cuales las categorías de alimentos, formas de consumo y atributos de calidad fueron las que obtuvieron los mayores porcentajes; la conceptualización de los elotes mexicanos en la zona Centro del país es mayormente referente atributos tangibles del producto, lo que podría indicar que los consumidores de este campo social basan el consumo de elote en cuestiones utilitarias más que en aspectos afectivos o simbólicos. Las categorías para la zona Sur formaron tres grupos, el grupo con la mayor comunalidad estuvo conformado por las categorías de alimentos, hedonismo, formas de consumo, atributos de calidad, aderezos, identidad y ruralidad; en el caso de los campos sociales Occidente, Noreste y Noroeste la agrupación de las categorías se conformó en dos grupos.

La asociación de palabras proporcionó información específica sobre características positivas que el consumidor identificó en el consumo de elotes y que son relevantes para la aceptación del producto, formas de consumo más comunes y aspectos intangibles relacionados con los elotes mexicanos. Ares et al. (2008) reportaron que la asociación de palabras en yogures convencionales y funcionales proporcionó información sobre los atributos que eran relevantes para la aceptación de un producto por parte de los consumidores, los defectos comunes de los productos en el mercado, los motivos detrás de la elección de los consumidores y los atributos que podrían limitar el interés de los consumidores en el producto.

Cuadro 28. Proporciones de las categorías mencionadas para “elotes mexicanos” por campo social.

Categoría	Sur	Centro	Occidente	Noreste	Noroeste
Ruralidad	7.08 abc^z	5.53 a	4.52 a	2.30 a	8.82 ab
Tipos de maíz	3.54 a	9.57 abc	5.53 a	2.30 a	10.29 ab
Identidad	8.85 abc	6.17 a	8.04 a	4.60 a	7.35 a
Aderezos	13.27 abc	7.66 ab	9.04 a	16.09 ab	4.41 a
Tradicional	4.42 ab	9.57 abc	9.04 a	3.45 a	2.94 a
Atributos de calidad	9.73 abc	16.38 cd	12.56 ab	10.34 ab	10.29 ab
Formas de consumo	20.35 bc	14.26 bcd	13.06 ab	26.44 b	14.71 ab
Hedonismo	7.96 abc	9.79 abc	13.57 ab	6.90 ab	5.88 a
Alimentos	24.78 c	21.06 d	24.62 b	27.59 b	35.29 b

^z Proporciones con la misma letra dentro de columnas, son estadísticamente iguales ($p \leq 0.05$). Fuente: Elaboración propia.

La Figura 7 muestra la ubicación de las categorías formadas a partir de las palabras evocadas de “elotes mexicanos” y los campos sociales; los dos primeros factores permitieron explicar 79.88 % de la variabilidad total, el factor uno explicó un 60.53 % y el factor dos explicó 22 % de la variabilidad de los datos. Los consumidores residentes de la zona Centro y Occidente describen a los elotes mexicanos con categorías de atributos tangibles, tradición y hedonismo, la zona Sur por alimentos, el Noreste por aderezos y formas de consumo, en el caso de

la zona Noroeste no presenta una relación específica con alguna categoría, sin embargo, esta más relacionada con la ruralidad. La categoría identidad se ubica en el centro del gráfico, indicando que no es una categoría que tenga alta importancia.

El análisis de componentes principales permitió diferenciar los campos sociales por la conceptualización otorgada a los “elotes mexicanos”; particularmente, se diferenció las zonas Centro y Occidente del resto de los campos sociales (Figura 7). Las diferencias entre los campos sociales dan lugar a patrones de consumo distintos, como lo observado por Rozin, Kurzer y Cohen (2002), que encontraron diferencias en la conceptualización de la palabra “comida” entre consumidores estadounidenses y franceses, entre los cuales detectaron distintos patrones de consumo.

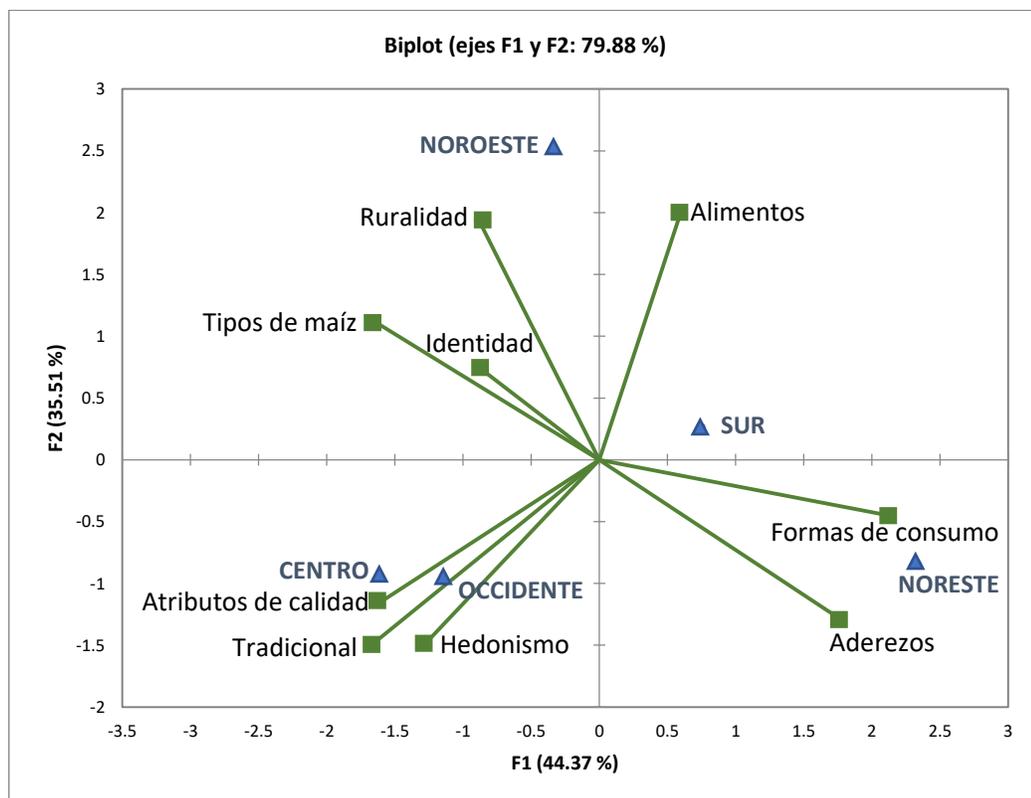


Figura 7. Categorías de las palabras evocadas por los consumidores para “elotes mexicanos (■) y ubicación de los campos sociales (▲), obtenidos por análisis de componentes principales.

Fuente: Elaboración propia.

5.3.2. Disposición a pagar de elotes

La valoración económica y disposición a pagar de cada tipo de elote fue evaluada mediante las características sociodemográficas, afinidad con aseveraciones de compra del elote, importancia de los atributos del elote y la evaluación de las características de elotes producidos en México. En el Cuadro 29 se muestra la significancia de las regresiones logísticas; se observó que las características sociodemográficas y atributos del elote no fueron significativas para la mayor disposición a pagar. El hecho de que la disposición a pagar un precio extra por elote no este influenciada por las características sociodemográficas, se pudo deber a que el elote es un producto de costo accesible para la mayoría de la población; contrario a lo que reportado por Wu, Wang, Zhu, Hu y Wang (2015), quienes encontraron en un estudio de carne de cerdo en China que el género, la edad, el ingreso familiar mensual y el nivel de educación influyeron significativamente en la preferencia y la disposición a pagar un sobrepago por la carne de cerdo; y lo encontrado por Lim et al. (2013), que concluyeron que el género, la edad, la educación y los niveles de ingresos de los consumidores afectan significativamente sus preferencias y disposición a pagar por la región de origen.

Cuadro 29. Significancias de las regresiones logísticas de la disposición a extra a pagar por elote.

Tipo de elote	Variables			
	Características sociodemográficas	Aseveraciones	Atributos del elote	Características del elote
Blanco	0.056	0.046	0.069	0.044
Rojo/morado	0.248	0.052	0.148	< 0.0001
Amarillo	0.139	< 0.0001	0.965	0.075
Orgánico	0.714	0.000	0.466	0.067
Nativo	0.768	< 0.0001	0.213	0.000
De importación	0.142	0.002	0.373	0.005

Fuente: Elaboración propia.

Las regresiones logísticas de la disposición a pagar con las aseveraciones de compra resultaron significativas ($p < 0.05$) en todos los elotes, excepto elotes rojos/morados; en el caso de las regresiones logísticas de la disposición a pagar y las características del elote producido en México resultaron significativas ($p < 0.05$) con los elotes rojos/morados, blancos, criollo y de importación. La significancia ($p < 0.05$) de las regresiones logísticas demostró una relación de las variables con la disposición extra a pagar, con las cuales se podría predecir la disposición a pagar de un individuo para los diferentes tipos de elote (Cuadro 29).

Los modelos econométricos obtenidos de la disposición a pagar por un elote blanco respecto a las aseveraciones de compra (Cuadro 30) y a las características del elote (Cuadro 31) fueron significativos ($p = 0.046$ y $p = 0.046$, respectivamente); sin embargo, no obtuvieron variables de aseveraciones de compra o características del elote evaluadas significativas dentro del modelo. A pesar de que las variables para los modelos generados en elote blanco no fueron significativas, la correlación que muestra cada una de las variables es positiva; como lo reportado por Konuk (2019), quien encontró que la conciencia de consumo justo, la preocupación ambiental y confianza que brinda la etiqueta del producto estuvieron correlacionados positivamente con la disposición de los consumidores a comprar y la disposición a pagar un sobrepago en alimentos.

Cuadro 30. Modelo econométrico de la disposición extra a pagar por un elote blanco según aseveraciones de compra.

Variable	Parámetros del modelo			Verosimilitud
	Coefficiente (β)	Error estándar	Pr > χ^2	
Intersección	-0.537	0.486	0.269	427.287
Premios/Certificaciones	0.077	0.079	0.332	$\chi^2 = 11.31$
Seguridad	0.041	0.072	0.571	<i>g.l.</i> = 5, 350
Conocimiento	0.081	0.064	0.209	$p = 0.046$
Accesibilidad	0.050	0.071	0.485	
Semilla	0.067	0.054	0.212	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 31. Modelo econométrico de la disposición a pagar por un elote blanco según características del elote.

Variable	Parámetros del modelo			Verosimilitud
	Coficiente (β)	Error estándar	Pr > χ^2	
Intersección	0.002	0.631	0.997	428.814
Producido localmente	0.005	0.101	0.964	$\chi^2 = 9.78$
Pequeños Productores	0.089	0.099	0.369	<i>g.l.</i> = 4, 351
Calidad	0.209	0.111	0.059	$p = 0.044$
Precio	-0.173	0.091	0.057	

Fuente: Elaboración propia.

La disposición a pagar por un elote rojo basado en las evaluaciones de las características, arrojó un modelo econométrico (Cuadro 32), en donde la variable productor fue significativa ($p = 0.000$). Estos resultados implican que los consumidores que otorgaron mayor importancia a la producción de elotes por pequeños productores se encuentran más propensos a pagar una prima extra por elotes rojos/morados. Estos resultados sugieren una mayor apreciación y valoración por maíces nativos.

Cuadro 32. Modelo econométrico de la disposición extra a pagar por un elote rojo/morado según características del elote.

Variable	Parámetros del modelo			Verosimilitud
	Coficiente (β)	Error estándar	Pr > χ^2	
Intersección	-0.273	0.665	0.681	378.472
Producido localmente	-0.062	0.107	0.560	$\chi^2 = 26.24$
Productores	0.366	0.104	0.000	<i>g.l.</i> = 4, 351
La calidad	0.004	0.114	0.973	$p < 0.0001$
El precio	-0.054	0.093	0.560	

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 33 se presenta el modelo econométrico de la disposición a pagar por un elote blanco con las aseveraciones de compra. Las variables seguridad y accesibilidad resultaron significativas para este modelo ($p = 0.001$ y $p = 0.020$, respectivamente), lo cual reveló que cuando un consumidor estaba de acuerdo con que un elote certificado brindaba mayor seguridad y que la decisión de compra de elotes se basaba principalmente en la accesibilidad, la posibilidad de pagar un sobre precio por un elote amarillo era mayor.

Cuadro 33. Modelo econométrico de la disposición extra a pagar por un elote amarillo según aseveraciones de compra.

Variable	Parámetros del modelo			Verosimilitud
	Coeficiente (β)	Error estándar	Pr > χ^2	
Intersección	-0.961	0.488	0.049	434.630
Premios/Certificaciones	-0.008	0.079	0.916	$\chi^2 = 26.84$
Seguridad	0.250	0.074	0.001	$g.l. = 5, 350$
Conocimiento	-0.031	0.065	0.630	$p < 0.0001$
Accesibilidad	0.165	0.071	0.020	
Semilla	-0.015	0.054	0.787	

Fuente: Elaboración propia.

El modelo econométrico de la disposición extra a pagar por un elote orgánico basado en las aseveraciones de compra se muestra en el Cuadro 34; para este modelo resultaron significativas las variables seguridad ($p = 0.018$) y semilla ($p = 0.000$), presentando una contribución positiva en el modelo. Estos resultados implican que la disposición a pagar un sobreprecio por un elote orgánico es más probable cuando el consumidor ha tenido alta afinidad con que un elote certificado brinda mayor seguridad y considera muy importante conocer si el elote proviene de semilla criolla o modificada. Un elote certificado y la información del origen de la semilla (criolla o modificada) proporcionan información sobre la trazabilidad del producto, lo cual puede ser un factor determinante para la

disposición del consumidor a otorgar un sobre precio al elote, como lo reportado por Dickinson y Bailey (2002), Dickinson y Bailey (2005) y Hobbs, Bailey, Dickinson y Haghiri (2005), quienes encontraron que los consumidores de varios países generalmente están dispuestos a pagar una prima por el atributo de trazabilidad. Otras investigaciones también han concluido que los consumidores se encuentran motivados a comprar productos orgánicos, principalmente, por el apoyo a los agricultores locales (Bilal & Lal, 2019; Aschemann-Witzsel et al., 2013), además de que consideraron a los alimentos producidos localmente como confiables y frescos.

Cuadro 34. Modelo econométrico de la disposición extra a pagar por un elote orgánico según aseveraciones de compra.

Variable	Parámetros del modelo			Verosimilitud
	Coficiente (β)	Error estándar	Pr > χ^2	
Intersección	-0.561	0.531	0.290	354.493
Premios/Certificaciones	-0.155	0.092	0.091	$\chi^2 = 24.87$
Seguridad	0.205	0.087	0.018	<i>g.l.</i> = 5, 350
Conocimiento	0.086	0.071	0.229	$p = 0.000$
Accesibilidad	0.041	0.079	0.606	
Semilla	0.225	0.062	0.000	

Fuente: Elaboración propia.

El modelo econométrico de la disposición a pagar un sobre precio por un elote criollo respecto a la afinidad con las aseveraciones de compra se muestra en el Cuadro 33. El modelo resultó significativo ($p < 0.0001$), dentro de este la variable semilla fue significativa ($p < 0.0001$). Por otra parte, al evaluar el modelo econométrico de la disposición a pagar respecto a las características del elote (Cuadro 36) fue significativa la variable productor ($p = 0.033$). Lo cual indicó que cuando un consumidor consideró importante conocer el origen de la semilla del

elote (criollo o modificado) y que este fuera producido por pequeños productores estuvo dispuesto a pagar un sobre precio por un elote criollo. Este resultado es similar a lo concluido por Mennecke, Townsend, Hayes y Lonergan (2007), quienes estudiaron las preferencias de los consumidores estadounidenses por los atributos de la carne de res mediante el análisis conjunto y encontraron que la región de origen es el atributo más importante para los consumidores, seguido de la raza, la trazabilidad a la granja y la alimentación animal.

Cuadro 35. Modelo econométrico de la disposición extra a pagar por un elote criollo según aseveraciones de compra.

Variable	Parámetros del modelo			Verosimilitud
	Coefficiente (β)	Error estándar	Pr > χ^2	
Intersección	-0.614	0.595	0.303	268.574
Premios/Certificaciones	-0.035	0.110	0.753	$\chi^2 = 34.46$
Seguridad	0.147	0.100	0.143	<i>g.l.</i> = 5, 350
Conocimiento	0.068	0.081	0.400	$p < 0.0001$
Accesibilidad	0.059	0.089	0.503	
Semilla	0.342	0.077	< 0.0001	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 36. Modelo econométrico de la disposición extra a pagar por un elote criollo según características del elote.

Variable	Parámetros del modelo			Verosimilitud
	Coefficiente (β)	Error estándar	Pr > χ^2	
Intersección	-0.822	0.706	0.245	281.472
Producido localmente	0.047	0.116	0.683	$\chi^2 = 21.57$
Productores	0.240	0.113	0.033	<i>g.l.</i> = 4, 351
La calidad	0.031	0.122	0.798	$p = 0.000$
El precio	0.152	0.100	0.128	

Fuente: Elaboración propia.

Los modelos econométricos de la disposición a pagar un sobre precio por elote de importación según las aseveraciones de compra (Cuadro 37) y las características del elote (Cuadro 38) fueron significativos ($p = 0.002$ y $p = 0.005$, respectivamente). Sin embargo, solo el modelo con las aseveraciones de compra presentó una variable significativa ($p < 0.05$); la disposición a pagar un sobre precio por un elote criollo fue mayor cuando el consumidor consideró importante conocer si la semilla era criolla o modificada.

Cuadro 37. Modelo econométrico de la disposición extra a pagar por un elote de importación según aseveraciones de compra.

Parámetros del modelo				Verosimilitud
Variable	Coefficiente (β)	Error estándar	$Pr > \chi^2$	
Intersección	-0.242	0.566	0.668	297.876
Premios/Certificaciones	-0.125	0.103	0.223	$\chi^2 = 18.59$
Seguridad	0.172	0.097	0.076	<i>g.l.</i> = 5, 350
Conocimiento	0.018	0.080	0.821	$p = 0.002$
Accesibilidad	0.125	0.085	0.140	
Semilla	0.221	0.070	0.001	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 38. Modelo econométrico de la disposición a pagar por un elote de importación según características del elote.

Parámetros del modelo				Verosimilitud
Variable	Coefficiente (β)	Error estándar	$Pr > \chi^2$	
Intersección	-0.271	0.699	0.699	301.562
Producido localmente	0.157	0.113	0.166	$\chi^2 = 14.91$
Productores	0.089	0.113	0.433	<i>g.l.</i> = 4, 351
La calidad	-0.039	0.122	0.747	$p = 0.005$
El precio	0.151	0.097	0.121	

Fuente: Elaboración propia.

La disposición a pagar un sobre precio por elote se muestra en el Cuadro 39. De los consumidores 25 % no estuvieron dispuestos a pagar un sobre precio en elotes de color amarillo, blanco y rojo/morado; esto puede deberse a que esos consumidores no consideran al color un atributo que demuestre la calidad del elote a consumir. La disposición a pagar un sobre precio de 30 % fue mayor en elotes de importación y criollo, donde el 20 % de los consumidores presentaron esta opinión.

En general, la disposición a pagar entre elotes criollos y de importación no fue significativamente diferente; contrario a lo reportado por Alfnes (2004) y Lim, Hu, Maynard y Goddard (2013), quienes encontraron que las preferencias y disposición a pagar un sobre precio de los consumidores son significativamente más altas para filetes nacionales que para filetes importados. La disposición a pagar un sobre precio de 10 % no presentó diferencia significativa entre los elotes; lo cual puede deberse a que fue considerado un porcentaje accesible para los consumidores, donde quizá no era relevante considerar a detalle los atributos o características del elote. En general, los resultados han demostrado que la disposición a pagar del consumidor es modesta, con la mayoría de las primas en el intervalo de 5 al 10 % (Cranfield & Magnusson, 2003).

Cuadro 39. Porcentajes de consumidores dispuestos a pagar un sobrepago por tipo de elote.

Tipo de elote	Porcentaje extra a pagar				
	0 %	5 %	10 %	20 %	30 %
Amarillo	35.11 d ^z	31.18 c	20.79 a	9.27 a	3.65 a
Blanco	30.62 cd	28.93 bc	25.56 a	10.67 ab	4.21 a
Rojo/morado	25.56 bcd	28.65 bc	24.72 a	14.33 abc	6.74 ab
Orgánico	22.47 abc	21.91 abc	29.49 a	15.17 abc	10.96 bc
De importación	16.29 ab	19.38 ab	26.97 a	20.22 c	17.13 cd
Criollo	15.17 a	16.57 a	28.94 a	18.54 bc	20.79 d

^z Proporciones con la misma letra dentro de columnas, son estadísticamente iguales ($p \leq 0.05$). Fuente: Elaboración propia.

5.4. Conclusiones

La percepción conceptual de los mexicanos hacia los elotes nativos se distribuye en categorías tangibles (alimento, atributos de calidad, aderezos, formas de consumo, tipos de maíz y ruralidad), así como intangibles (tradicional, identidad y hedonismo); las conceptualizaciones otorgadas por los campos sociales varían dependiendo la relación que muestra la cultura de dicha región con el elote.

La categoría identidad, a pesar de formar parte de las conceptualizaciones que los mexicanos dan al elote, no es una categoría con alta frecuencia, sin embargo, se menciona con mayor frecuencia en las regiones Sur, Centro y Occidente del país.

La disposición a pagar un sobreprecio por elotes, depende principalmente de la afinidad que presenta el consumidor con el conocimiento del origen del elote, así como de una producción a pequeña escala. Los elotes criollos y de importación presentaron una mayor disposición de pagar un sobreprecio, junto con los elotes orgánicos y de color rojo/morado, al presentar una disposición mayor a 25 % de los consumidores.

5.5. Literatura citada

- Abric, J. C. (2003). Méthodes d'étude des représentations sociales. Ramonville Saint-Agne: Erès.
- Alfnes, F. (2004). Stated preferences for imported and hormone-treated beef: Application of a mixed logit model. *European Review of Agricultural Economics*, 31(1), 19-37.
- Ares, G., Giménez, A. & Gámbaro, A. (2008). Understanding consumers' perception of conventional and functional yogurts using word association and hard laddering. *Food Quality and Preference*, 19(7), 636-643.
- Aschemann-Witzsel, J., Maroscheck, N., & Hamm, U., (2013). Are organic consumers preferring or avoiding foods with nutrition and health claims. *Food Quality and Preference*, 30(3), 68-76.
- Baker, G. (1999). Consumer preferences for food safety attributes in fresh apples: market segments, consumer characteristics, and marketing opportunities. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 24, 80-97.
- Barreiro-Hurlé, J., Colombo, S., & Cantos-Villar, E. (2008). Is there a market for functional wines? Consumer preferences and willingness to pay for resveratrol-enriched Red wine. *Food Quality and Preference*, 19(4), 360-371.
- Bilal, M., & Lal, D. (2019). Indian consumers' attitudes towards purchasing organically produced foods: An empirical study. *Journal of Cleaner Production*, 215, 99-111.
- Boccaletti, S. & Nardella, M. (2000). Consumer willingness to pay for pesticide-free fresh fruit and vegetables in Italy. *International Food and Agribusiness Management Review*, 3, 297-310.
- Burton, M., Rigby, D., Young, T., & James, S. (2001). Consumer attitudes to genetically modified organisms in food in the UK. *European Review of Agricultural Economics*, 28(4), 479-498.
- Cameron, T., & Huppert, D. D. (1989). OLS versus ML estimation of non-market resource values with payment card interval data. *Journal of Environmental Economics and Management*, 17(3), 230-246.
- Cranfield, J. A. L., & Magnusson, E. (2003). Canadian consumer's willingness-to-pay for pesticide free food products: an ordered probit analysis. *International Food and Agribusiness Management Review*, 6 (4), 13-30.
- Delmond, A. R., McCluskey, J. J., Yormirzoev, M., & Rogova, M. A. (2018). Russian consumer willingness to pay for genetically modified food. *Food Policy*, 78, 91-100.
- Dickinson, D. L., & Bailey, D. (2002). Meat traceability: are US consumers willing to pay for it? *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 27(2), 348-364.

- Dickinson, D. L., & Bailey, D. (2005). Experimental evidence on willingness to pay for red meat traceability in the United States, Canada, the United Kingdom, and Japan. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 37(3), 537-548.
- Fernández, I., Jaramillo, J. L., Hernández, J. A., & Cadena, P. (2014). Evaluación agronómica y sensorial de ocho genotipos de maíz (*Zea mays* L.) para la producción de elote. Colegio de Postgraduados. *Agro-Productividad*, 7(6), 47- 51.
- Fideicomisos Instituidos En Relación Con La Agricultura (2016). Panorama Agroalimentario. Maíz 2016. Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial. 41 pp.
- Fu, T., Liu, J., & Hammitt, J. (1999). Consumer willingness to pay for low-pesticide fresh produce in Taiwan. *Journal of Agricultural Economics*, 50, 220-233.
- Guerrero, L., Claret, A., Verbeke, W., Enderli, G., Zakowska-Biemans, S., Vanhonacker, F., Issanchou, S., Sajdakowska, M., Signe-Granli, B., Scalvedi, L., Contel, M. & Hersleth, M. (2010). Perception of traditional food products in six European regions using free word association. *Food Quality and Preference*, 21(2), 225-233. doi:10.1016/j.foodqual.2009.06.003
- Hobbs, J.E., Bailey, D.V., Dickinson, D.L., & Haghiri, M. (2005). Traceability in the Canadian red meat sector: do consumers care? *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 53(1), 47-65.
- Hu, W., Veeman, M. M., & Adamowicz, W. L. (2005). Labelling genetically modified food: Heterogeneous consumer preferences and the value of information. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 53(1), 83-102.
- Jodelet, D. (1989). Les représentations sociales. Paris, Presses Universitaires.
- Konuk, F. A. (2019). Consumers' willingness to buy and willingness to pay for fair trade food: The influence of consciousness for fair consumption, environmental concern, trust and innovativeness. *Food Research International*, 120, 141-147.
- Lim, K.H., Hu, W., Maynard, L.J., & Goddard, E. (2013). U.S. Consumers' preference and willingness to pay for country-of-origin-labeled beef steak and food safety enhancements. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 61(1), 93-118.
- Loureiro, M. L., & Hine, S. (2002). Discovering Niche Markets: a comparison of consumer willingness to pay for local (Colorado Grown), Organic, and GMO-Free products. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 34, (3), 477-487.
- Loureiro, M. L., & Umberger, W. J. (2007). A choice experiment model for beef: What US consumer responses tell us about relative preferences for food safety, country-of-origin labeling and traceability. *Food Policy*, 32(4), 496-514.

- Lusk, J. L., Roosen, J., & Fox, J. A. (2003). Demand for beef from cattle administered growth hormones or fed genetically modified corn: A comparison of consumers in France, Germany, the United Kingdom, and the United States. *American Journal of Agricultural Economics*, 85(1), 16-29.
- Martínez, G. J., & Martínez, C. L. (2008). Determinación de la máxima varianza para el cálculo del factor de imprecisión sobre la escala de medida, y extensión a diferentes tipos de muestreo. *Psicothema*, 20(2), 311-316.
- Mennecke, B. E., Townsend, A. M., Hayes, D. J., & Lonergan, S. M. (2007). A study of the factors that influence consumer attitudes toward beef products using the conjoint market analysis tool. *Journal of Animal Science*, 85(10), 2639-2659.
- Nestle, M., Birch, L., DiSogra, L., Middleton, S., Sigman-Grant, M., Sobal, J., & Economos, C. (1998). Behavioral and social influences on food choice. *Nutrition Reviews*, 56, 50-64.
- Ortiz-Torres, E., López, P.A., Gil-Muñoz, A., Guerrero-Rodríguez, J.D., López Sánchez, H., Taboada-Gaytán, O.R., Hernández-Guzmán, J.A., & Valadez Ramírez, M. (2013). Rendimiento y calidad de elote en poblaciones nativas de maíz de Tehuacán, Puebla. *Revista Chapingo, Serie horticultura*, 19(2), 225-238.
- Rodrigues, H., Ballester, J., Saenz-Navajas, M. P., & Valentin, D. (2015). Structural approach of social representation: Application to the concept of wine minerality in experts and consumers. *Food Quality and Preference*.
- Roininen, K., Arvola, A., & Lähteenmäki, L. (2006). Exploring consumers' perception of local food with two different qualitative techniques: Laddering and word association. *Food Quality and Preference*, 17, 20–30.
- Romero, P. A. (2013). *Impacto de la producción de biocombustible en Estados Unidos en el mercado de maíz (Zea mays L.) en México*. Colegio de Postgraduados. Posgrado en Socioeconómica, estadística e informática. Texcoco, México.
- Rousseau, S., & Vranken, L. (2013). Green market expansion by reducing information asymmetries: Evidence for labeled organic food products. *Food Policy*, 40, 31-43.
- Rozin, P. (2005). The meaning of food in our lives: A Cross-cultural perspective on eating and well-being. *Journal of Nutrition, Education and Behavior*, 37, 107-112.
- Rozin, P., Kurzer, N., & Cohen, A. B. (2002). Free associations to "food:" the effects of gender, generation, and culture. *Journal of Research in Personality*, 36, 419-441.
- Tonsor, G.T., Schroeder, T.C., Fox, J. A., & Biere, A. (2005). European preferences for beef steak attributes. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 30(2), 367–380.

- Trichopoulou, A., Soukara, S., & Vasilopoulou, E. (2007). Traditional foods: A science and society perspective. *Trends in Food Science & Technology*, 18, 420-427.
- Van Kleef, E., Van Trijp, H. C. M., & Luning, P. (2005). Consumer research in the early stages of new product development: A critical review of methods and techniques. *Food Quality and Preference*, 16, 181-201.
- Wu, L., Wang, S., Zhu, D., Hu, W., & Wang, H. (2015). Chinese consumers' preferences and willingness to pay for traceable food quality and safety attributes: The case of pork. *China Economic Review*, 35, 121-136.

6. INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE ELOTES EN EL ESTADO DE JALISCO

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue determinar el nivel de adopción de innovación en la producción de elote en el estado de Jalisco, así como, evaluar su posicionamiento competitivo. Como estudio de caso, se seleccionaron 14 productores de elote de los municipios de Etzatlán, Ahualulco de Mercado y Guadalajara, Jalisco. Mediante un análisis jerárquico se clasificó a los productores en tres estratos y se determinó el nivel competitivo mediante el análisis de componentes principales (ACP). El índice de adopción de innovación (InAI) de los productores se presentó en un intervalo de 6 al 32 %, la categoría con mayor InAI fue sanidad. Los estratos uno y dos mostraron la mayor utilidad y adopción de innovación en las categorías de manejo del cultivo, organización y administración, nutrición y financiamiento; mientras que las menos competitivas presentan bajos niveles de utilidad y un alto InAI en la categoría de sanidad. La mejor posición competitiva se atribuyó a las implementaciones de innovaciones del manejo de cultivo, de mercado y de organización; un bajo posicionamiento competitivo se relacionó con un alto índice de innovación de sanidad.

Palabras clave: alimento tradicional, competitividad, innovación, producción de elote.

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

Autor: Carla Zulema Jauregui García

Director de Tesis: Arturo Hernández Montes, Ph.D.

INNOVATION AND COMPETITIVENESS IN THE PRODUCTION OF ELOTES IN THE STATE OF JALISCO

ABSTRACT

The aim of the present investigation was to determine the level of adoption of innovation in corn on the cob production in the state of Jalisco, as well as to evaluate its competitive positioning. As a case study, 14 corn on the cob producers were selected from the municipalities of Etzatlán, Ahualulco de Mercado and Guadalajara, Jalisco. Through a hierarchical analysis, producers were classified into three strata and the competitive level was determined through the principal components analysis (PCA). The index of adoption of innovation (InAI) of the producers was presented in a range of 6 to 32%, the category with the highest InAI was health. Strata one and two showed the greatest utility and adoption of innovation in the categories of crop management, organization and administration, nutrition and financing; while the least competitive ones show low levels of utility and a high InAI in the health category. The best competitive position was attributed to the innovations of cultivation, market and organization management; a low competitive positioning was related to a high index of health innovation.

Keywords: traditional food, competitiveness, innovation, corn on the cob production.

6.1. Introducción

El maíz (*Zea mays* L.) es uno de los productos más importantes en los mercados nacionales e internacionales, por sus cualidades alimenticias para la producción de proteína animal, consumo humano y uso industrial (FIRA, 2016). En México, la producción, comercialización y transformación del maíz son una fuente económica importante, debido a que más de cien millones de personas basan su alimentación en este producto, por ello la relevancia económica y social del maíz en México supera a la de cualquier otro cultivo, y es considerado el cultivo más sensible y, de la agricultura, el que más afecta a la economía campesina (Fernández, Jaramillo, Hernández & Cadena, 2014; Paliwal et al., 2001; Hock et al., 1989).

El maíz es aprovechado de diversas formas, una de ellas es la producción de elote (estado fenológico lechoso), que representa mayores ventajas respecto al aprovechamiento del grano, debido a que su ciclo de cultivo es más corto y propicia la posibilidad de desarrollar otra siembra si las condiciones ambientales lo permiten; además, una vez cosechado el elote, permite aprovechar el forraje para ensilado o para uso directo en la alimentación del ganado (Fernández et al., 2014). En México, es común el consumo de elote como complemento o ingrediente básico de diversos platillos nacionales (Olivares, 1995).

En los últimos años la problemática en la producción de diferentes productos ha cambiado drásticamente y se refleja en el abordaje actual, no solo atendiendo problemas de producción sino se sustentabilidad, competitividad, diferenciación y recientemente valoración de los recursos asociados a los productos. Por ello, la producción agrícola debe ir paralela a un esfuerzo de innovación sostenido, para mejorar la competitividad en los mercados y favorecer el crecimiento territorial (Méndez, 2006). En México, los estudios sobre innovación en el sector agroalimentario, se han centrado principalmente a la producción primaria (Espejel et al., 2018; Muñoz et al, 2010); particularmente, en el maíz las investigaciones y transferencia de tecnología se han centrado en el cultivo y el producto grano. Entre los agentes que intervienen en los procesos de innovación, se resalta la

función de los usuarios (Von Hippel, 1998), las universidades (Mowery & Sampat, 2005), las multinacionales (Narula & Zanfei, 2005) y recientemente en el ámbito agroalimentario de México destaca el mercado que incentiva y dinamiza los sistemas de innovación (Espejel et al., 2014).

Las innovaciones alcanzan su objetivo hasta el momento en que se adopta y se difunde, Pérez y Torreón (2004) definen la difusión como el proceso por el cual una innovación se comunica por varios canales a través del tiempo entre individuos de un sistema y de la innovación que es una idea, práctica u objeto percibido como nuevo por un individuo u otra unidad de adopción. El éxito de las innovaciones se da por la adaptación y empleo de resultados de las actividades de investigación y desarrollo, dentro de un proceso interactivo entre los usuarios, que permita una transferencia fácil y eficaz (Alburquerque, 2016; Méndez, 2006). En cadenas con alta carga social y de autoconsumo, como lo es el maíz en gran parte de México, la proximidad es un elemento estratégico, por lo que una estrategia basada en circuitos cortos representa una alternativa eficiente para comercializar estos productos (Parker, 2005).

El aumento de la población y la urbanización dan como respuesta un incremento en la demanda de productos agrícolas cada vez más diferenciados y dirigidos a estratos de consumidores más exigentes; esta creciente demanda de productos agrícolas ofrece la oportunidad para que los agricultores utilicen la producción de elote para mejorar su economía y favorecer la seguridad alimentaria y sobre todo aprovechar las preferencias de consumo de este producto tan emblemático para México. Sin embargo, para satisfacer la creciente demanda, los agricultores necesitan aumentar la productividad de sus cultivos, lo cual implica el uso de insumos tecnológicos, como el implemento de maquinaria especializada, manejo de cultivo y sanidad. Por ello, el objetivo de esta investigación fue identificar y caracterizar la producción de elote en el estado de Jalisco y realizar un análisis económico y de innovación, con la finalidad de conocer el posicionamiento competitivo de los productores de elote y factores asociados a su sostenibilidad.

6.2. Materiales y métodos

6.2.1. Área y objeto de estudio

En estudio fue realizado en el estado de Jalisco, en los municipios de Etzatlán, Ahualulco de Mercado y Guadalajara, donde se recopilaron datos a manera de estudio de caso entre 14 productores de elote, cinco proveedores (intermediarios) de elote y cuatro eloteros de venta al menudeo; el muestreo utilizado fue de bola de nieve con la finalidad de identificar a los productores y comercializadores potenciales.

6.2.2. Caracterización de la cadena agroalimentaria

Se diseñó una encuesta dirigida a productores de elote en la cual se les preguntó sobre datos generales, productivos, económicos y de adopción de innovaciones. La encuesta sobre la dinámica de innovación fue integrada por siete categorías: 1) manejo de cultivo, 2) sanidad, 3) nutrición, 4) maquinaria y equipo, 5) tecnologías poscosecha, 6) financiamiento y 7) organización y administración; considerando un total de 28 innovaciones (Manejo de cultivo: labranza mínima, uso de cultivos de cobertura, asociación de cultivos, uso de semilla mejorada, uso de semilleros nacionales y rotación de cultivos; Sanidad: control de malezas, control de plagas y control de enfermedades; Nutrición: Uso de abonos agrícolas, análisis de suelos, fertilización balanceada (N, P, K), fertilización fraccionada, uso de biofertilizantes, uso de micronutrientes y uso de mejoradores del suelo; Maquinaria y equipo: camas permanentes, uso de maquinaria especializada, uso de riego tecnificado, nivelación de suelos y uso de sensores infrarrojos; Tecnologías poscosecha: uso de silos y/o bolsas herméticas; Financiamiento: ventas por contrato, uso de seguros agrícolas y uso de créditos; Organización y administración: compras y/o ventas en común, consolidación organizativa y registros técnicos productivos y administrativos. Los datos obtenidos fueron sistematizados en una base de datos empleando el software Microsoft Excel®.

6.2.3. Comercialización y manejo del elote.

Se diseñaron dos encuestas, una dirigida a seis proveedores intermediarios de elote y la otra a cuatro eloteros de venta al menudeo, en ambos casos se les preguntó sobre datos generales, económicos y de ventas. La encuesta a los eloteros de venta al menudeo incluía preguntas respecto al proceso de producción, como criterios de selección, transporte del elote, características del lugar de proceso, acondicionamiento del elote antes de procesarlo, especificaciones del cocimiento del elote y transporte al lugar de venta. Los datos obtenidos fueron sistematizados en una base de datos empleando el software Microsoft Excel®.

6.2.4. Análisis de innovación

El cálculo del índice de adopción de innovación (InAI) se realizó empleando la Ecuación (4) propuesta por Muñoz et al. (2007), donde se asignó a las variables el valor de uno si el productor introdujo la innovación.

$$\text{InAI} = \sum_{i=1}^j \left[\frac{\text{Innovaciones realizadas por el productor } i}{\text{Máx.núm.de innovaciones realizadas por los productores}} \right] * 100 \quad (4)$$

6.2.5. Análisis económico

El análisis económico de los productores de elote se realizó considerando todos los costos estimados relacionados con la producción del elote (semillas, actividades en realizadas en el cultivo, transporte, certificaciones), además de considerar los ingresos totales brutos obtenidos (toneladas de elote obtenido multiplicada por el precio promedio). Las ganancias económicas se determinaron mediante la metodología propuesta por Espejel et al. (2016) empleando la Ecuación (2).

$$B = \sum_{i=1}^j IT - \sum_{i=1}^j CT \quad (5)$$

Dónde: B = Beneficios o ganancias económicas de la producción de elote. IT = Suma de ingresos totales del productor de elote de 1 hasta n. CT = Suma de los costos de producción incurridos en el productor de 1 hasta n.

Posteriormente, se empleó el análisis de conglomerados jerárquicos con la finalidad de ordenar en grupos (conglomerados) que describieran características similares (Rencher, 2002). Se aplicó la técnica multivariada del análisis de componentes principales (ACP) que permite la reducción de variables originales involucradas en el estudio y maximiza su variación generando nuevas variables no correlacionadas entre sí, denominadas componentes principales, se obtuvieron las tendencias en un grupo de datos relacionados con la posición competitiva, para ambas técnicas se empleó el programa XLSTAT Versión 2014.5.03.

6.3. Resultados y discusión

6.3.1. Caracterización de la producción de elotes

La producción de maíz elotero en el estado de Jalisco, se caracterizó por productores con edades comprendidas entre los 47 y 86 años, con un promedio de 57 años, escolaridad entre primaria y secundaria, con un 43 y 57 %, respectivamente. Los productores tienen 16 años de experiencia en la producción de maíz elotero; 36 % tiene más de 20 años, 43 % de 10 a 20 años y 21 % de ellos tienen menos de 10 años produciendo elote por lo que se puede decir que cerca 80% tiene 20 o más años como productor.

El sistema de producción de elote es en mayor proporción de tipo semi-tecnificado y solo una pequeña parte produce de manera tradicional, sin incluir ningún tipo de maquinaria. El área sembrada destinada para la producción de elote no es mayor a 5 hectáreas, con un rendimiento promedio por hectárea de 6 toneladas para el año 2017. De los productores encuestados 64 % pertenecen a la Comunidad Agraria de Etzatlán o al Ejido de Santa Cruz, lo cual les permite obtener beneficios como asistencia técnica y créditos.

La producción de elote no es la principal actividad económica de los encuestados, solo es un complemento a su ingreso económico, debido a la temporalidad del cultivo; sus principales actividades económicas son la producción de caña o maíz para grano y la ganadería, sin embargo, la producción de elote proporciona mayor liquidez y un ingreso mayor en comparación con la venta de maíz grano.

6.3.2. Adopción de innovaciones en la producción de elotes

Los productores de elotes emplean como innovaciones en el manejo del cultivo el uso de cultivos de cobertura (7 %), la asociación y rotación de cultivos (29 y 79 %, respectivamente); en el caso de las innovaciones relacionadas con sanidad, un 79 % utiliza el control de malezas y 93 % el control de plagas. Las

innovaciones de nutrición, como el uso de abonos orgánicos y la fertilización balanceada (N, P, K) son aplicadas por menos de 40 % de los productores; mismo caso se presenta en el uso de equipo y maquinaria especializada. Las innovaciones en la parte de financiamiento incluyen ventas por contrato, uso de seguro y crédito agrícola, las cuales son aplicadas por 21 % de los encuestados. Finalmente, la consolidación organizativa y el registro técnico-productivo y administrativo son aplicados por 14 y 36 % de los productores, respectivamente. El bajo porcentaje de aplicación de innovaciones en la producción de elote se debe principalmente a que es un cultivo que contribuye al ingreso económico y la aplicación de otras innovaciones aumentaría el costo de producción, por otra parte, en términos estrictos el sistema de producción de elote funciona de manera sostenible tal como funciona actualmente.

La eficacia de los sistemas y su continuidad y pertinencia con el mercado puede ser evaluada mediante el nivel de adopción de innovaciones, lo cual conforma una estrategia clave que permite identificar innovaciones con distinto nivel de madurez, funcionalidad y adaptación al sistema (Espejel, Ramírez & Mora, 2017). En este contexto, el índice de adopción de innovación (InAI) para los productores de elote encuestados tiene un promedio de 18.3 % (Figura 8); el porcentaje de las innovaciones que los productores de elote de Etzatlán y Ahualulco de Mercado aplican, se encuentra por debajo de lo encontrado por Muñoz et al. (2010) para naranja en el estado de Tamaulipas, con un 29 % de InAI; o lo reportado por Pérez-Velásquez (2017) en naranja en el municipio de Venustiano Carranza, Puebla, con un 21 %. Por otra parte, se observa que el InAI no presenta un patrón específico en cuanto a la producción de elotes criollos o híbridos. En la Figura 8 se observa el índice de adopción, donde se observan tres rangos en el InAI; el primer rango con menos de 10 % en InAI incluye a dos productores, el segundo rango con mayos del 10 % de InAI pero menor a 20 % contiene a seis productores; y finalmente, los productores con más de 20 % en InAI son seis.

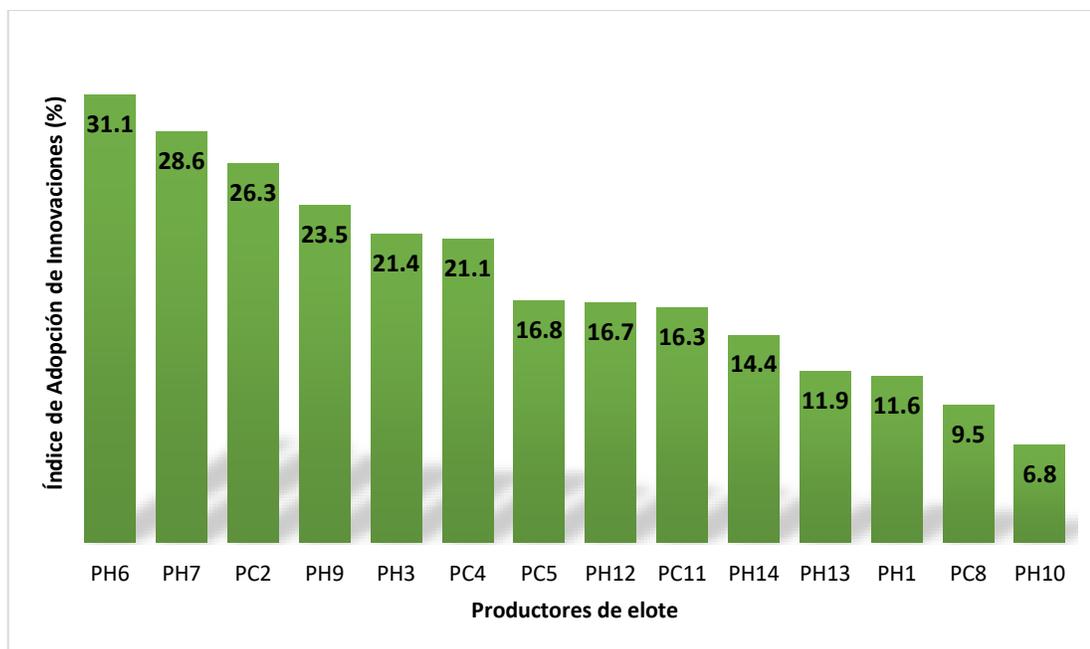


Figura 8. Índice general de adopción de innovación de productores de elote en el estado de Jalisco.

PH: Productor de elote híbrido. PC: Productor de elote criollo.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 9, se aprecia el InAI y la brecha tecnológica promedio para cada una de las categorías evaluadas; la categoría de sanidad es la que presenta el mayor porcentaje de InAI (57 %), lo cual puede deberse a los problemas ocasionados por plagas, enfermedades y malezas, lo cual sugiere poner mayor atención en esta área y acudir a diferentes métodos de control, para mejorar los rendimientos y la calidad de los elotes. Las categorías con los menores InAI están relacionadas con la tecnología poscosecha, maquinaria y equipos y nutrición; la nula adopción en tecnologías poscosecha se debe a la rápida comercialización del producto y baja perecibilidad, por lo cual, el productor no encuentra en la necesidad de conservar el elote por largos periodos. Las innovaciones aplicadas relacionadas con la nutrición del cultivo se reducen al empleo de fertilizantes que les sobran de otros cultivos o al complemento con abonos orgánicos que aplican con la finalidad de aportar nutrientes al suelo.

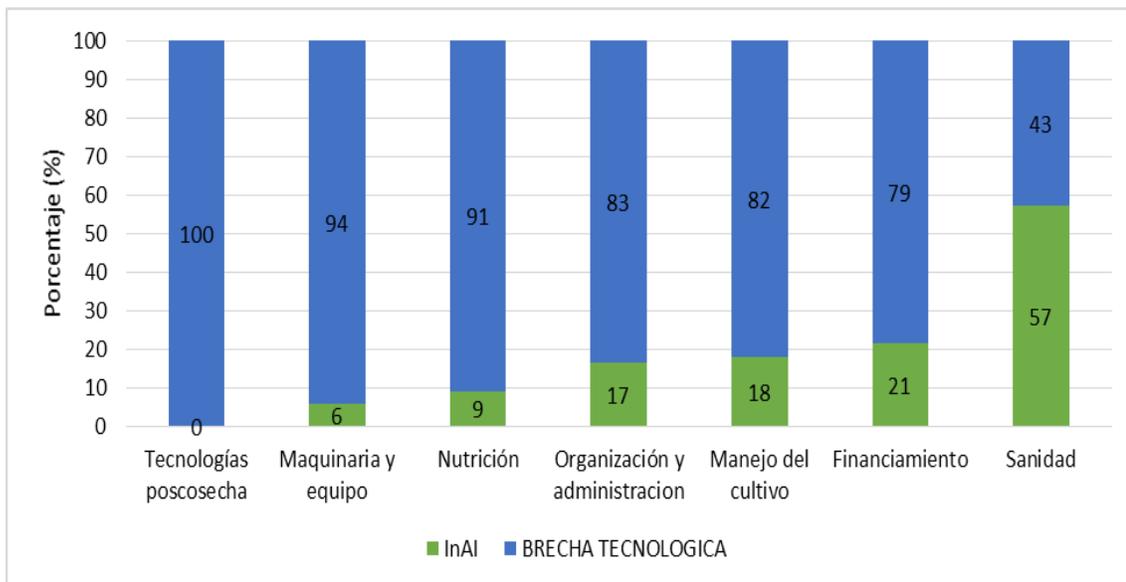


Figura 9. Índice de adopción de innovación y brecha tecnológica promedio para la producción de elotes en el estado de Jalisco.

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 10 muestra el promedio del InAI en productores de elote criollo e híbrido; se observa que las categorías de sanidad, financiamiento y manejo de cultivo presentaron índices de adopción de innovaciones más altos en productores de elotes híbridos; las categorías de organización y administración, nutrición y maquinaria y equipo tuvieron mayores índices en los productores de elotes criollos. Diversos investigadores sostienen que el bajo índice de adopción de innovación por parte de los pequeños agricultores se debe a los problemas a nivel de las instituciones y de políticas (Birner & Resnick, 2010; Sheahan & Barrett, 2014; Collier & Dercon; 2014).

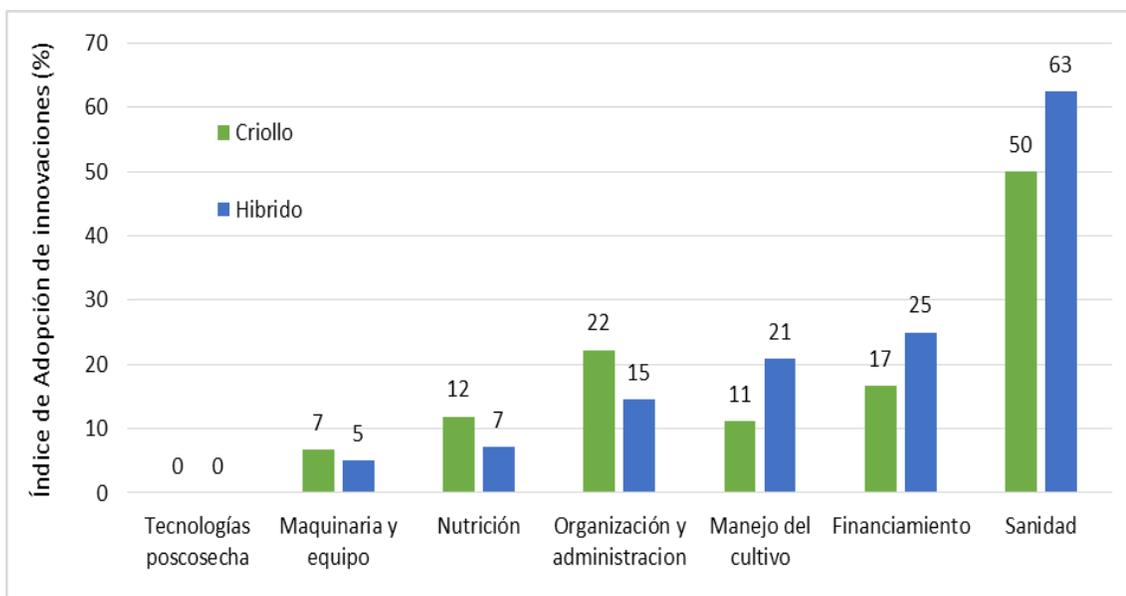


Figura 10. Índice de adopción de innovación promedio para la producción de elotes híbridos y criollos en el estado de Jalisco.

Fuente: Elaboración propia.

En los procesos de adopción de innovaciones es importante considerar la primera vez que fueron implementadas las innovaciones, así como su evolución. En la Figura 11 se aprecia la velocidad de adopción de los productores de elote, se aprecia que del grupo de innovaciones evaluadas, se adoptan por primera vez en el año 2000 tanto para elotes criollos como para híbridos. En el periodo comprendido del año 2000 al 2006, la velocidad del índice de adopción de innovaciones fue superior en productores de elote criollo; sin embargo, a partir del año 2007 la adopción de tecnologías en elote híbrido se incrementó, superando a la implementación de elote criollo. En particular, para los años 2015 y 2016, los productores de elote híbrido implementaron el doble de innovaciones que los productores de elote criollo; lo anterior está asociado con el paquete tecnológico que necesitan los elotes híbridos, en comparación con los criollos.

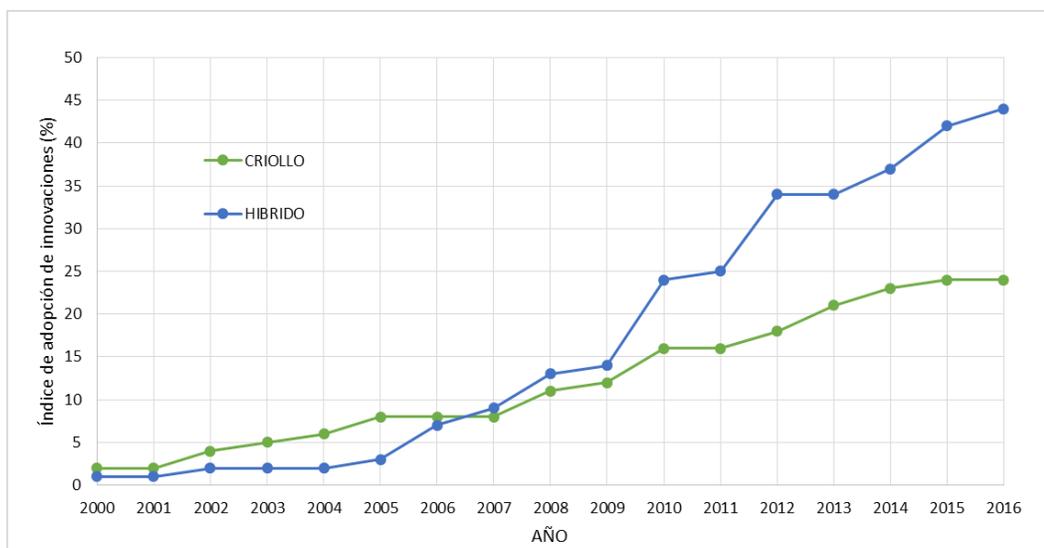


Figura 11. Velocidad del índice de adopción de innovaciones en productores de elote del estado de Jalisco.

Fuente: Elaboración propia.

6.3.3. Posicionamiento competitivo de los productores de elote

La permanencia de los productores de elote en la actividad, está relacionada con la capacidad de adaptarse al entorno y con ello lograr una mejor posición. Los factores que afectan esta posición de los productores son múltiples por ello, se realizó un análisis de componentes principales considerando algunas variables que desde el punto de vista teórico podrían estar incidiendo, tales como: los índices de adopción de innovaciones y la utilidad de los productores; con dos factores se explica el 61.4 % de la variabilidad total de los datos (KMO = 0.578; Cuadro 40).

Cuadro 40. Estructura factorial del índice de adopción de innovaciones.

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Valor propio	2.56	1.735	1.184	0.648	0.404	0.272	0.189
Variabilidad (%)	36.67	24.79	16.92	9.26	5.78	3.89	2.70
% acumulado	36.67	61.46	78.38	87.64	93.42	97.30	100.000

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 12 se muestra la relación entre las categorías evaluadas del InAI y la utilidad; se observa que la utilidad esta mayormente relacionada con las innovaciones relacionadas con el manejo del cultivo y financiamiento, las categorías maquinaria y equipo, organización y administración y nutrición se encuentra relacionadas con la utilidad, aunque en menor proporción que las antes mencionadas; el InAI que se encuentra menos relacionado con la utilidad es la sanidad, esto puede deberse a un control de malezas y plagas poco adecuado, lo que ocasiona un mayor costo de producción. Los productores de elotes criollos (PC), presentan un mejor posicionamiento competitivo, debido a la adopción de innovaciones en manejo de cultivo, financiamiento, organización y administración y nutrición. Los productores de elote híbrido (PH) presentaron mayores índices de adopción de innovación referentes a la sanidad y obtuvieron las menores utilidades. En general, la implementación de innovaciones en manejo del cultivo podría ayudar a los productores de elote, principalmente de elotes criollos, a obtener un mejor posicionamiento frente al mercado.

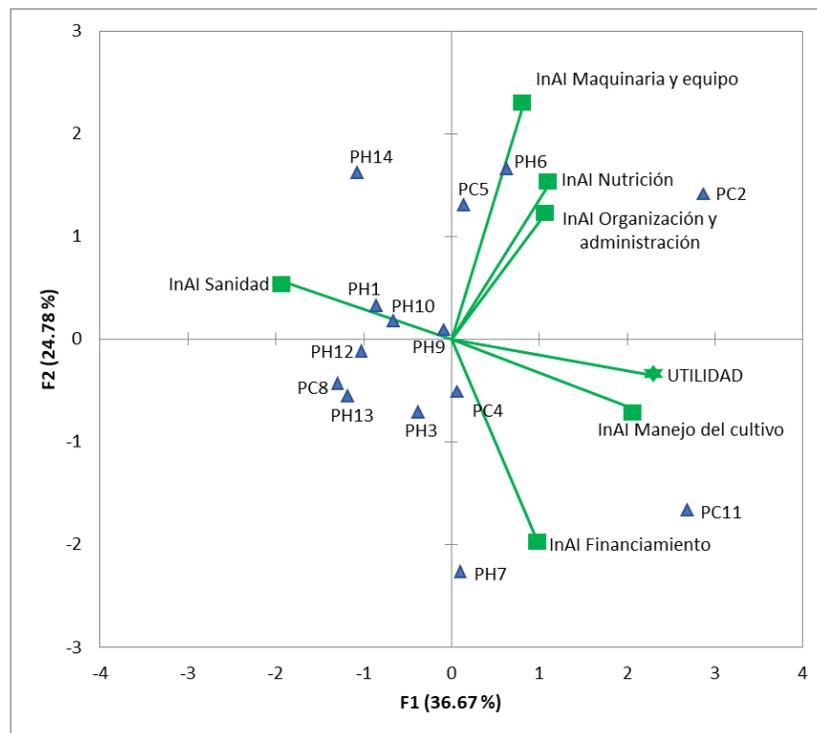


Figura 12. Cargas de los índices de adopción de innovaciones promedio (■), utilidad (★) y calificaciones de los productores de elote (▲).

Fuente: Elaboración propia.

Con el análisis de conglomerados jerárquicos se clasificó a los productores en tres grupos (Figura 13) según su utilidad e InAI; el primer grupo se encontró conformado por el productor de elote criollo (PC11), quien obtuvo la mejor utilidad y enfoca sus esfuerzos en acceso a financiamiento y manejo del cultivo; el segundo grupo incluyó un productor de elote criollo (PC2); el tercer grupo presentó menor utilidad e InAI, en el cual se encontraron los productores restantes de elote criollo e híbrido, quienes tienen mejores valores en innovaciones relacionadas con la sanidad del cultivo.

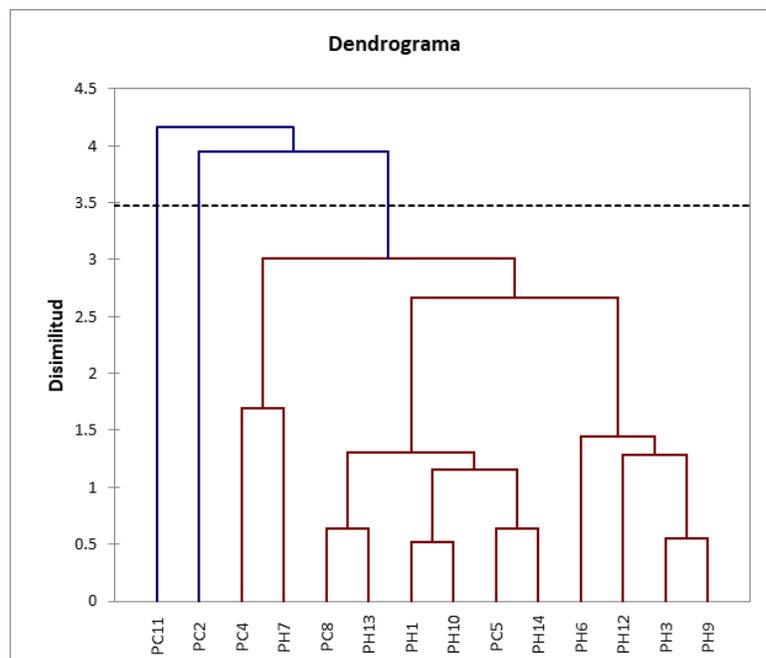


Figura 13. Dendrograma de disimilitud los productores de elote del estado de Jalisco.

Fuente: Elaboración propia.

Los productores de elote criollo (PC11 y PC2) son los que obtuvieron mayores utilidades de la producción de elote, esto se debe a que el precio del elote criollo (rojo/morado) en el mercado es superior al del elote híbrido (blanco), debido a su tamaño y características de sabor que son ampliamente valoradas por los consumidores locales.

6.3.4. Comercialización de elotes

La comercialización de los elotes en los municipios de Guadalajara, Etzatlán y Ahualulco del Mercado, Jalisco es en fresco o previamente cocinados. La comercialización del elote fresco en algunas ocasiones es realizada por los propios productores; sin embargo, existen intermediarios que compran el elote con los productores y lo comercializan en mercados de diferentes municipios, principalmente el mercado del barrio de San José de Analco, Guadalajara. La venta de elotes se realiza durante todo el año, proveyendo los elotes de Colima, Jalisco, Michoacán y Sinaloa, principalmente, por ello los intermediarios cuentan por lo menos con cinco proveedores; la temporada con la mayor comercialización de elotes se realiza en los meses de agosto a octubre. Los tipos de elote que se comercializan en la región son blancos, amarillos y rojos. La venta se realiza mayormente al menudeo, por pieza o docena; los elotes comercializados al menudeo se les eliminan las hojas para su venta. El precio de los elotes en el 2018 para elotes rojos y amarillos fue de \$6.00 por pieza; los elotes blancos se comercializaron a \$3.00 la pieza. Los intermediarios contratan empleados asalariados, contrario a los productores que venden directamente su producto, quienes son apoyados por familiares.

Otra forma típica de comercializar el elote en los mercados mexicanos, es previamente cocido, las personas que venden el elote de esta forma lo emplean como un ingreso extra a su economía y constituyen negocios familiares pero informales. La antigüedad como comercializadores de elote cocido en las personas entrevistadas no excede los 3 años, quienes cuentan con niveles de escolaridad de secundaria; los elotes con mayor demanda corresponden a los blancos y morados, solo algunos venden elotes amarillos.

La presentación típica de los elotes es hervida o asada y puede ser entero o en grano. El precio del elote cocido oscila entre los \$8.00 y \$12.00 por pieza; los ingredientes que se le adicionan son: crema, queso, sal, limón y/o chile, lo cual por una parte es más atractivo para el consumidor y por la otra implica un incremento en el precio, incluso dependiendo de la calidad de los ingredientes.

La mayoría de los comerciantes solo realiza la venta de elotes cocidos en los meses de julio a octubre, por ser la época de cosecha de elote de temporal.

La calidad del elote es evaluada de forma empírica por su tamaño, color de la hoja y su blandura, posteriormente es transportada en bolsas de plástico o canastas al lugar de proceso. En los municipios de estudio, se emplea leña de pino y encino para la cocción, con un periodo aproximado de una hora. La cocción se realiza añadiendo azúcar y sal. La venta puede ser en un solo lugar o pueden realizarse de forma ambulante con carretillas o camiones ofreciendo el elote cocido.

6.4. Conclusiones

La producción de elotes en el estado de Jalisco posee características que fortalecen su inserción en los mercados locales, lo cual posiciona al elote como un producto emblemático y típico en su forma de consumirse en México. La adopción de innovaciones está relacionada con el tipo de semilla utilizada lo cual implica un manejo de cultivo diferente y acceso a financiamiento lo que permiten un mejor posicionamiento de los productores. Si bien existen variaciones en cuanto a adopción de tecnologías, los productores analizados obtienen una relación beneficio/costo mayor a 1, lo que sugiere que es una actividad rentable.

Los productores de elote criollo son quienes obtienen las mayores ganancias de este cultivo debido a que el costo de implementación de innovaciones es bajo y el consumidor valora con un mayor precio a los elotes criollos. Las innovaciones implementadas en el cultivo de elote criollo fortalecen la cadena maíz elote, y permiten vincular a pequeños productores con nichos de mercado que valoran este tipo de productos y pagan más por un producto típico y emblemático que además debe ser criollo.

6.5. Literatura citada

- Albuquerque, F. (2016). El enfoque del desarrollo económico territorial y la política. Enseñanzas para el cambio de modelo productivo. In J. Noguera Tur (Ed.), *La visión territorial y sostenible del desarrollo local: una perspectiva multidisciplinar. Territorio, desarrollo, sistema productivo*. (Vol. 1, pp. 366). Universidad de Valencia.
- Birner, R. & Resnick, D. (2010). The political economy of policies for smallholder agriculture. *World Dev.*, 38, 1442–1452.
- Collier, P. & Dercon, S. (2014). African agriculture in 50 years: smallholders in a rapidly changing world? *World Dev.*, 63, 92–101.
- Espejel García, A., Barrera Rodríguez, A., & Cuevas Reyes, V. (2016). Dinámica de la innovación y ganancias económicas de la producción de leche en el Valle del Mezquital, Hidalgo. *Revista Electrónica Nova Scientia*, 8 (2).
- Espejel García, A., Ramírez García, G., & Mora Rivera, E. (2017). Empleo e innovación en la producción de queso añejo en el municipio de Zacazonapan. *Universidad, Ciencia, Innovación y Sociedad: desde la perspectiva laboral*, 205-232.
- Espejel García, A., Ramírez García, G., & Mora Rivera, E. (2017). Empleo e innovación en la producción de queso añejo en el municipio de Zacazonapan. *Universidad, Ciencia, Innovación y Sociedad: desde la perspectiva laboral.*, 205-232.
- Espejel, A., Rodríguez, D. M., Barrera, A. I. & Ramirez, A. G. (2018). Factores estratégicos de la innovación y mercado en queserías artesanales de México. *Revista Venezolana de Gerencia*, 23(82), 424 – 441.
- Espejel, G. A., Cuevas, V., Muñoz, M., Barrera, A., Cervantes, F., & Sosa, M. (2014). Sistema Regional de Innovación y Desarrollo Rural Territorial; pequeños productores de leche del Valle del Mezquital, Estado de Hidalgo, México. *Spanish Journal of Rural Development*. Volumen V. (2).
- Fernández, I., Jaramillo, J.L., Hernández, J.A. & Cadena, P. (2014). Evaluación agronómica y sensorial de ocho genotipos de maíz (*Zea mays* L.) para la producción de elote. Colegio de Postgraduados. *Agro-Productividad*, 7(6), 47- 51.
- Fideicomisos Instituidos En Relación Con La Agricultura (2016). Panorama Agroalimentario. Maíz 2016. Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial. 41 pp.
- Hock, J., Kranz, J. & Renfro, B.L. (1989). El “complejo mancha de asfalto” de maíz, su distribución geográfica, requisitos ambientales e importancia económica en México. *Rev. Mex. Fitopatol.*, 7, 129-135.

- Méndez, R. (2006). Del Distrito Industrial al Desarrollo Territorial: estrategias de innovación en ciudades intermedias. *Desenvolvimento em Questão*, 4 (7), 9-46.
- Mowery, D. C. & Sampat, B. N. (2005). Universities and national innovation systems. En Fagerberg, J., Mowery, D. and Nelson, R. R. (eds) *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford: OUP. pp. 209-239.
- Muñoz, R. M., Aguilar, Á. J., Rendón, M. R., & Altamirano, C. J. R. (2007). Análisis de la dinámica de innovación en cadenas agroalimentarias. Chapingo, Estado de México.
- Muñoz, R. M., Aguilar, Á. J., Rendón, M. R., & Altamirano, C. J. R. (2007). *Análisis de la dinámica de innovación en cadenas agroalimentarias*. Chapingo, Estado de México.
- Narula, R. & Zanfei, A. (2005). Globalisation of innovation: The role of multinational enterprises. En Fagerberg, J., Mowery, D. and Nelson, R. R. (eds) *The Oxford Handbook of Innovation*, pp. 318-45.
- Olivares, M.F. (1995). Estudio de mercado: producción y comercialización del maíz elotero como hortaliza en la región de Tehuacán Puebla. Tesis de Licenciatura. UACH, Departamento de Economía Agrícola. Chapingo, México.
- Paliwal, R.L., Granados, G., Lafitte, H.R. & Violic, A.D. (2001). El maíz en los trópicos: mejoramiento y producción. Roma: FAO.
- Parker, G. (2005). Sustainable food? Teikei, Co-operatives and food citizenship in Japan and the UK, Working Papers in Real Estate & Planning 11/05. *Centre of Planning Studies, Department of Real Estate and Planning, The University of Reading, U10*.
- Pérez P., M., & Torreón T., M. (2004). La teoría de la difusión de la innovación y su aplicación al estudio de la adopción de recursos electrónicos por los investigadores en la universidad de Extremadura. *Revista Española de Documentación Científica*, 27 (3), 308-329.
- Pérez-Velásquez, J. (2017). Análisis de la innovación y comercialización en la cadena agroalimentaria naranja (*Citrus sinensis* L.) en Puebla. Universidad Autónoma Chapingo. Licenciatura.
- Rencher, A. C. 2002. *Methods multivariate analysis*. John Wiley and Sons, Inc. New York, USA. 708 p.
- Sheahan, M. & Barrett, C. B. (2014). Ten Striking Facts about Agricultural Input Use in Subsaharan Africa, Charles H. Dyson School of Applied Economics and Management, Ithaca, NY 14853, USA, p. 37.
- Von Hippel E. 1998. *The Sources of Innovation*. Cambridge, MA: MIT Press.

CONCLUSIONES GENERALES

Los elotes presentaron características físico-químicas diferentes; particularmente, los elotes Overland se distinguieron por su alto contenido de humedad, carotenoides totales y acetaldehído; los elotes Occidentales se diferenciaron por su color rojo y una gran abundancia relativa de sulfuro de dimítelo. Sensorialmente, los elotes Occidentales fueron descritos mayormente por su “aroma a elote criollo” y su “masosidad”; los elotes Overland presentaron un mayor “sabor y aroma dulce” y una mayor “jugosidad”; y los elotes Asgrow 70-53 se percibieron con una mayor “fibrosidad”. La mayor aceptabilidad global fue para los elotes Overland, seguidos por los elotes Occidentales, Asgrow 70-53 y Asgrow 75-73 con la menor aceptabilidad; estos últimos fueron diferenciado por las emociones *aventurero, alegre, feliz, interesado, contento, libre y satisfecho*.

Por otra parte, los consumidores jaliscienses de elote dieron mayor importancia a los valores humanos relacionados con los valores motivacionales de seguridad, benevolencia, conformidad y tradición. Los valores humanos en consumidores jaliscienses influyeron en el consumo del elote tanto por los atributos tangibles como los intangibles, al resultar significativa la ruta directa. Las actitudes hacia el consumo, tradición y producción de elotes fueron predominantemente positivas, y se relacionaron con los valores motivacionales de logro, universalismo, auto-dirección y estimulación. Las mayores comunalidades de significados expresadas por los consumidores fueron relacionadas a la identidad, los atributos de calidad, el hedonismo y los alimentos; estas categorías reflejan los atributos tangibles e intangibles del producto que influyen en su consumo.

La conceptualización de los elotes mexicanos está relacionada con aspectos tangibles del producto (alimento, atributos de calidad, aderezos, formas de consumo, tipos de maíz y ruralidad), así como intangibles (tradicional, identidad y hedonismo); en las zonas Centro y Occidente de México, las conceptualizaciones otorgadas eran mayormente referentes a atributos de calidad, tradición y hedonismo. La categoría identidad se menciona con mayor frecuencia en las regiones Sur, Centro y Occidente del país. Los elotes criollos y de importación presentaron las mayores disposiciones a pagar (25 %). La disposición a pagar un sobreprecio por elotes, depende principalmente de la afinidad que presenta el consumidor con el conocimiento del origen del elote, así como de una producción a pequeña escala.

La producción de elotes en el estado de Jalisco presentó un índice de innovación en un rango de 6 al 32 %, la categoría con mayor InAI fue sanidad. La mejor posición competitiva se atribuyó a las implementaciones de innovaciones del manejo de cultivo, de mercado y de organización; un bajo posicionamiento competitivo se relacionó con un alto índice de innovación de sanidad. Los productores de elote criollo son quienes obtienen las mayores ganancias de este cultivo debido a que el costo de implementación de innovaciones es bajo y el consumidor valora con un mayor precio a los elotes criollos.