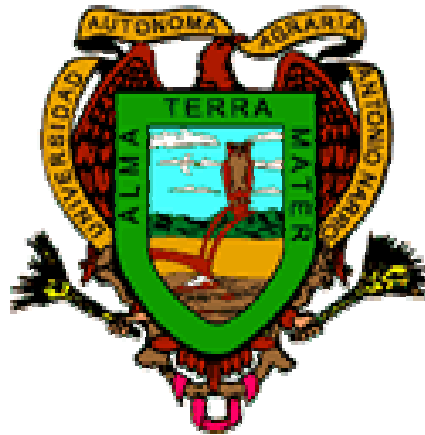


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL



**Análisis Sensorial Descriptivo de Salsas Picantes
Tradicionales de la Ciudad de Saltillo, Coahuila.**

Por:

María De Jesús Méndez Ramírez

T E S I S

**Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:**

Ingeniero en Ciencia y Tecnología de Alimentos

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Febrero de 2005

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

**Análisis Sensorial Descriptivo de Salsas Picantes
Tradicionales de la Ciudad de Saltillo, Coahuila.**

T E S I S

Presentada por:

María De Jesús Méndez Ramírez

**Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título
de:**

INGENIERO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

DIRIGIDA POR:

MC. Xochitl Ruelas Chacón

ASESORADA POR:

Dra. María de la Luz Reyes Vega

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

**Análisis Sensorial Descriptivo de Salsas Picantes
Tradicionales de la Ciudad de Saltillo, Coahuila.**

T E S I S

Presentada por:

María De Jesús Méndez Ramírez

**Que Somete a Consideración del H. Jurado Examinador
como Requisito Parcial para Obtener el Título de:**

INGENIERO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

APROBADA POR:

M. C. Xochitl Ruelas Chacón
Asesor principal

Dr. María de la Luz Reyes Vega
Asesor Externo

M. C. Celestino Flores López
Sinodal

M. C María Hernández González
Sinodal

Dr. Ramón F. García Castillo
Coordinador de la División de Ciencia Animal

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
Febrero de 2005**

**“La paciencia es un árbol de raíz amarga, pero de frutos
muy dulces”.**

Proverbio Persa



El presente trabajo de investigación se realizó, gracias al apoyo del Programa Becas Tesis de Licenciatura 2004, dirigido por el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Coahuila.



**El presente trabajo forma parte del Proyecto de investigación:
02-03-0404-2420 de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro,
denominado "Estudio de la correlación químico-sensorial existente en la
evaluación de la pungencia del chile y sus derivados".**

DEDICATORIA

A DIOS

Por haberme permitido realizar mi sueño, que nunca me dejo sola, que siempre me guió por el buen camino a seguir para ser alguien en la vida.

A MIS PADRES

Olivia Ramírez García

Víctor Méndez Gijón

Por haberme dado la vida y darme la oportunidad de estudiar y sobre todo por que siempre creyeron en mí.

A MIS HERMANOS

Karen Abigail, Aldo y Víctor Manuel

Por su apoyo, comprensión y que en todo momento los tuve conmigo, los quiero.

A MI NOVIO

José Marcos García Hernández

Por el cariño, amor y comprensión que me has brindado, gracias por haberme entendido en todo momento y sobre todo por estar siempre conmigo.

AGRADECIMIENTOS

A la *Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro*, por haberme permitido formarme como profesionista con la ayuda de sus maestros.

A la M. C. Xochitl Rúelas Chacón, por su asesoría, su confianza, y la oportunidad de haber trabajado con ella, para llevar acabo el presente proyecto.

A la Dra. María de la Luz Reyes Vega, al haber contribuido con el presente trabajo brindarme su apoyo y confianza.

Al M. C. Celestino Flores López, por su valioso apoyo en el análisis estadístico.

M. C. María Hernández González, al haber contribuido con el presente trabajo y brindarme su apoyo.

A los alumnos del sexto semestre de la especialidad de Ingeniero de Ciencia y Tecnología de Alimentos y en especial aquellos que participaron como jueces durante las evaluaciones sensoriales, ya que sin ellos no hubiera sido posible esta investigación:

María de Sagrario Ramírez, María de la Luz de la Luz, Rosa María Aguilar, Sarahí del Carmen Rangel, Perla Durán, Gladis Guadalupe Ramírez, Noemí Euan, Luis Alberto Echeverría, Enoc Barrera, Emmanuel Díaz, Marco Polo Sánchez, Breznev de la Rosa, Conrrado Cornejo, Rene Mario Islas.

ÍNDICE GENERAL

	Página
Dedicatoria	
Agradecimientos	
ÍNDICE GENERAL	i
ÍNDICE DE CUADROS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
RESUMEN	vii
I INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVO GENERAL	5
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
II REVISIÓN DE LITERATURA	6
2.1 Origen del chile	6
2.1.1 Historia del chile	8
2.1.2 Clasificación taxonómica	9
2.1.3 Características de la planta de chile y fruto	10
2.1.4 Composición química del chile	11
2.1.5 Importancia del chile en la salud	13
2.1.6 Uso del chile	14
2.1.7 Especies utilizadas por el hombre	15
2.1.8 Importancia económica	17

2.2 Producción de salsas a nivel nacional.....	18
2.2.1 Exportaciones nacionales de salsas.....	19
2.3 Historia de la evaluación sensorial.....	19
2.3.1 Aplicaciones y beneficios de la evaluación sensorial.....	21
2.3.2 Pruebas afectivas.....	23
2.3.3 Pruebas analíticas: discriminativas y descriptivas.....	24
III MATERIALES Y MÉTODOS.....	27
3.1 Localización.....	27
3.2 Materiales.....	27
3.2.1 Materia prima.....	27
3.2.2 Salsas comerciales.....	28
3.2.3 Material para la elaboración de salsas.....	29
3.2.4 Elaboración de salsas.....	30
3.2.5 Procedimiento de elaboración de salsas.....	32
3.2.5.1 Salsa de aguacate.....	32
3.2.5.2 Salsa de ajo.....	32
3.2.5.3 Salsa naranja.....	32
3.2.5.4 Salsa taquera.....	32
3.2.5.5 Salsa roja y chipotle.....	33
3.2.5.6 Salsa verde.....	33
3.2.5.7 Salsa negra.....	33
3.2.5.8 Salsa roja.....	33

3.2.5.9 Salsa valentina.....	34
3.2.5.1.0 Salsa de aguacate con habanero y jalapeño.....	34
3.2.5.1.1 Salsa roja con chipotle y cacahuete.....	34
3.2.6 Material utilizado en evaluación sensorial.....	36
3.2.7 Equipos de laboratorio.....	36
3.3 Metodología.....	36
3.3.1 Diseño experimental.....	36
3.3.2 Investigación sobre salsas picantes tradicionales de Saltillo.....	37
3.3.3 Elaboración de cuestionarios.....	37
3.3.4 Aplicar cuestionarios a los candidatos en formar parte del conjunto de jueces.....	37
3.3.5 Sesión motivacional y explicatoria.....	37
3.3.6 Sesiones para generar descriptores.....	38
3.3.7 Sesiones para seleccionar y establecer el vocabulario descriptivo.	40
3.3.8 Elaboración de salsas picantes problema, entrenamiento de jueces y evaluación sensorial aplicando la técnica del Análisis Descriptivo Cuantitativo (QDA).....	42
IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	45
4.1 Descripción de salsas.....	45
V CONCLUSIONES.....	53

VI LITERATURA CITADA.....	54
VII APÉNDICE.....	56
Apéndice 1. Formato de cuestionario.....	57
Apéndice 2. Formato de hoja de evaluación.....	59
Apéndice 3. Alumnos seleccionados para el estudio.....	60
Apéndice 4. Valor promedio (coeficiente de variación) e intensidad categórica de 11 atributos de salsas tradicionales en la ciudad de Saltillo, Coahuila.....	61
Apéndice 5. Estadísticas básicas de la salsa de aguacate.....	62
Apéndice 6. Estadísticas básicas de la salsa de ajo.....	62
Apéndice 7. Estadísticas básicas de la salsa naranja.....	63
Apéndice 8. Estadísticas básicas de la salsa taquera.....	63
Apéndice 9. Estadísticas básicas de la salsa roja y chipotle.....	64
Apéndice 10. Estadísticas básicas de la salsa verde.....	64
Apéndice 11. Estadísticas básicas de la salsa negra.....	65
Apéndice 12. Estadísticas básicas de la salsa roja.....	65
Apéndice 13. Estadísticas básicas de la salsa valentina.....	66
Apéndice 14. Estadísticas básicas de la salsa de aguacate con habanero y jalapeño.....	66
Apéndice 15. Estadísticas básicas de la salsa roja con chipotle y cacahuete.....	67
Apéndice 16. Correlación de las características sensoriales de las salsas de acuerdo a Pearson.....	68
Apéndice 17. Análisis de componentes principales.....	69

ÍNDICE DE CUADROS

No.	Título	Pág.
1	Composición de 100 gr. de las diferentes variedades de chiles.....	12
2	Especies de <i>Cápsicum</i> utilizadas por el hombre.....	16
3	Materia prima utilizada para la preparación de salsas.....	28
4	Características de las salsas comerciales.....	29
5	Porcentajes de contenido de ingredientes en cada una de las 11 salsas	31
6	Material para la evaluación sensorial.....	35
7	Equipos de laboratorio.....	36
8	Descriptorios generados por los jueces.....	38
9	Selección de vocabulario de los jueces por modalidad.....	41
10	Análisis de varianza de los atributos sensoriales de las salsas.....	52

ÍNDICE DE FIGURAS

No.	Título	Pág.
1	Diagrama de flujo para la elaboración de salsas.....	30
2	Sesión donde los jueces generan descriptores.....	40
3	Sesión donde los jueces seleccionaron y establecieron su vocabulario a utilizar en las evaluaciones sensoriales.....	42
4	Juez expresando la intensidad del atributo de cada salsa evaluada..	43
5	Biombo o área de pruebas sensoriales, con material necesario para llevar a cabo la evaluación sensorial.....	44
6	Intensidad de los atributos sensoriales de las salsas tradicionales de Saltillo, Coahuila.....	50
7	Análisis de componentes principales 1 y 2 (CP1 y CP2) de las características sensoriales de las salsas.....	51
8	Análisis de componentes principales 1 y 3 (CP1 y CP3) de las características sensoriales de las salsas.....	51

RESUMEN

El presente trabajo se hizo con la finalidad de evaluar, describir y correlacionar las características sensoriales, de las salsas, utilizando la evaluación sensorial.

Para la evaluación sensorial y preparación de salsas, se utilizaron materiales y equipos de uso común en laboratorio y cocina, tanto para la preparación de salsas, como para las evaluaciones sensoriales de éstas. La metodología que se empleo para realizar esta investigación fue la técnica de Análisis Descriptivo Cuantitativo (QDA), ya que esta técnica trata de definir las propiedades del alimento y medirlas de manera más objetiva posible. Para lo cual se seleccionaron a 14 jueces de la especialidad de Ingeniero en Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, a los cuales se les dio un entrenamiento relacionado con la investigación, desde el mes de Febrero al mes de Noviembre de 2004, para su selección, se les aplico un cuestionario con la finalidad de recopilar información confidencial como: nombre, edad, teléfono, correo electrónico, escolaridad, estado de salud, hábitos alimenticios y disponibilidad de tiempo para llevar acabo las sesiones de entrenamiento y evaluación sensorial de las salsas.

El rango de edad de los jueces seleccionados era de 19 a 21 años, donde el 50% eran mujeres y el 50% eran hombres, durante los entrenamientos y evaluaciones sensoriales de las salsas, se les proporcionaron a los jueces el material necesario, para llevar acabo el análisis de cada salsa.

Para el análisis de los resultados obtenidos de cada juez, se utilizó el paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System) versión 6.8, el cual nos proporcionó la información necesaria, para poder describir y correlacionar las características sensoriales de cada salsa.

I INTRODUCCIÓN

Desde el año 7500 A.C. el chile ya formaba parte fundamental en la dieta humana. En el mundo Precolombiano, los Aztecas, Incas, Olmecas y Mayas, utilizaron el chile para dar picor y mayor sabor a sus comidas. Cabe hacer mención que la palabra chile proviene del Náhuatl "Chilli" que significa picante o con picor. La terminación "e" se debe a la castellanización de la palabra. En México el término chile puede utilizarse para indicar todo tipo de pimiento; sin embargo en el caso de América del Sur el Chile es conocido como "Ají"; palabra proveniente de la cultura caribeña "arawak" que ahora ya se ha extinguido.

Hoy día, la diversidad de formas, tamaños y los diferentes sabores picantes de estos peculiares frutos, nos dan la posibilidad de saborear deliciosos platillos como los chiles en nogada, los exquisitos moles y no se diga las salsas, en muchos guisos sencillos o complejos los chiles son ingredientes que no pueden faltar (Nuez, *et al*; 1996).

Salvo excepciones, no se puede hablar de antojitos sin hablar del chile. Existe una alta diversidad genética, que se observa en la forma de los frutos (alargados, redondos, periformes, ovalados), color de la cáscara (rojo oscuro, rojo, anaranjado, amarillo, verde, blanquecido), sabor (extremadamente picante a picante) y aroma (fuerte a inexistente). Las salsas no son mero condimentos, sino eje de los sabores. Un taco de barbacoa sin *salsa borracha* es como una *ensalada César* sin queso. Sin la existencia del chile no existirán los *antojitos* o, más aún, ni la misma cocina mexicana.

Todas las variedades de chiles —desde los más picantes, hasta los pimientos dulces— son originarias de América. Alrededor del 90% de los que en la actualidad se consumen a nivel mundial, son en concreto de origen mexicano y pertenecen a la clasificación que los botánicos llaman en latín *Cápsicum annuum*. El resto de las variedades actuales, una mínima parte, tiene su origen en Centroamérica, el Caribe y Sudamérica, sobre todo en Perú y en la cuenca amazónica, y corresponden a familias de *Cápsicum chinense* y de *Cápsicum frutescens*.

La salsa (del latín salsa, salada) es una composición o mezcla de varias sustancias comestibles desleídas, que se hace para aderezar o condimentar la comida, además que las salsas son unas preparaciones suaves o líquidas que sirven para humedecer, contrastar, proporcionar sabor o deleite a las comidas, cubrir o enmascarar a un alimento, para realzarlo y hacerlo más apetitoso (Dziezak, 1991). La salsa toma sostén y cimientos del sabor brioso, impulsivo, vehemente, pero a la vez sensual y sutil del chile.

La variedad de chiles que se pueden encontrar en México es sorprendente: poblano, serrano, pasilla, morita, manzana, güero, chipotle, chiltepin, piquín, mulato, chile ancho, mirasol, chilaca, chilchote, cuaresmeño, jalapeño, habanero, tornachile, cora, de árbol, cascabel, y mil más. En diferentes regiones de México se les dan nombre distintos a los chiles; también toman diversos nombres si se encuentran secos o en estado natural (Pacheco, 1987).

La demanda del sabor picante en nuestro país ha hecho que se importen extractos crudos de chile, oleoresina, para elevar la pungencia de salsas picantes

comerciales y se mencionan también casos de tratamiento de frutos con oleoresina para realzar su sabor (Ramírez, 2004).

La sensación del picor del chile se debe a una sustancia llamada "Capsaicina" que es el principio picante del chile, encontrándose ausente en las variedades dulces. Es una sustancia de naturaleza alcaloide, cuya fórmula empírica es $C_{18}H_{27}O_3N$, siendo un producto de condensación del ácido decilénico y de la 3-hidroxi-4 metoxi benzilamida. En la actualidad se sabe que la capsaicina no es un compuesto simple, sino que se trata de una mezcla de varias amidas, que son comúnmente conocidas con el nombre de capsaicinoides, siendo la capsaicina el más importante entre ellas, la cual se produce en las venas del chile. El nivel de picor de cada chile puede variar de acuerdo al grado de estrés al que esta sometida la planta; por ejemplo, si la planta crece bajo el sol o con las molestias de los insectos, estos chiles serán más picantes que los de una planta crecida en invernadero. Pero el chile no es solo sabor y picor, hay que reconocer que es de los frutos que tienen mayor cantidad de Vitamina C (Nuez, *et al*; 1996).

La sensación de labios ardientes, sudoración y ardor en la lengua, son algunos síntomas de que nos hemos enchilado, sin embargo el placer de disfrutar de ese exquisito sabor no nos impide que dejemos de comer chile.

La "Endorfina", sustancia que nuestro cerebro produce cuando comemos chile, no solo evita que la sensación sea dolor sino al contrario, esta sensación se transforma en un placer exquisito (Krarup, 1970).

Para categorizar la gran variedad de chiles y salsas según su grado de pungencia: picantes, muy picantes y picantísimos, o cualquier característica sensorial, se utiliza el análisis sensorial este abarca a un conjunto de técnicas que, aplicadas de una manera científica, permiten obtener resultados fiables sobre las respuestas que nos dan nuestros sentidos de los alimentos. Para ello, se acude a la experiencia de catadores o panelistas entrenados, quienes trabajan como si se tratara de instrumentos, al ser capaces de establecer diferencias objetivamente.

El analista sensorial es el responsable de determinar cuáles son los objetivos de la prueba sensorial, conocer las muestras que se van a evaluar, diseñar y conducir las diferentes pruebas sensoriales de manera adecuada e interpretar y exponer los resultados con claridad y eficacia. El análisis de los datos obtenidos por un panel entrenado o grupo de jueces entrenados aportarán una valiosa información ya que el análisis de los resultados mostrará cuál es el grado de aceptación que el consumidor tiene por los productos incluidos en el estudio y cuáles son las características sensoriales (aroma, sabor, gusto...) responsables de que el producto sea aceptado en mayor o menor grado por el consumidor (Anzaldúa- Morales, 1982; Jeffrey, 1996).

Debido a la falta de información sobre estudios sensoriales de salsas o alimentos típicos mexicanos se propone establecer bases para determinar las características sensoriales de las diferentes salsas empleando la evaluación sensorial.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GENERAL

- ♦ Evaluar y describir cuantitativamente las características sensoriales de salsas picantes tradicionales en la ciudad de Saltillo, Coahuila.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar y describir las características sensoriales de las salsas empleando la técnica del Análisis Descriptivo Cuantitativo (QDA).
- Correlacionar las características sensoriales de las salsas.

II REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Origen del chile

La mayoría de las especies de chile actualmente cultivadas, se consideran originarias de América tropical, habiéndose encontrado formas silvestres a lo largo del macizo andino, desde el norte de Chile y noroeste de Argentina hasta llegar a México.

Al analizar restos arqueológicos se cree que México fue el primer centro de domesticación; esta especie fue introducida a Europa por los españoles y portugueses en el año 1511, aclimatándose en los países del mediterráneo del sur de Europa, predominando la distribución de materiales no picantes.

Todas las variedades de chiles —desde los más picantes, hasta los pimientos dulces— son originarias de América. Alrededor del 90% de los que en la actualidad se consumen a nivel mundial, son en concreto de origen mexicano y pertenecen a la clasificación que los botánicos llaman en latín *Cápsicum annuum*. El resto de las variedades actuales, una mínima parte, tiene su origen en Centroamérica, el Caribe y Sudamérica, sobre todo en Perú y en la cuenca amazónica, y corresponden a familias de *Cápsicum chinense* y de *Cápsicum frutescens* (Pacheco, 1987)

A partir del descubrimiento de América, el propio Cristóbal Colón llevó al Viejo Continente semillas de diversos chiles y desde entonces otros viajeros hicieron lo propio.

Fueron dos las corrientes migratorias del chile rumbo a Eurasia y de ellas se responsabilizaron los navegantes españoles y portugueses: por el Pacífico, y el Atlántico, terminaba en una primera escala en la península ibérica, desde ahí continuó la migración del *Cápsicum*, ahora a cargo de los comerciantes venecianos, turcos y griegos, tal y como lo menciona Fernández de Oviedo desde el siglo XVI.

Así pues, como buscando pimienta lo que encontraron fue chile, se le bautizó como pimienta y hasta la fecha subsiste ese nombre para diversas variedades de *Cápsicum*, sobre todo las dulces. La denominación inglesa de *pepper* lo mismo se refiere a la pimienta que al chile y la húngara *paprika* (que viene de *piperka*) suma a la anterior su etimología latina *piper*: pimienta negra (Castaños, 1993; Nuez, *et al*; 1996).

El consumo del mexicanismo chile se extiende, en sus variedades picantes, a las dos Áfricas; la negra meridional y el Árabe septentrional (en Etiopía, el platillo nacional llamado *wat* es a base de chile); a todos los archipiélagos de Indonesia, Melanesia y Polinesia; en tierra firme asiática, además de China e India, a Singapur, Vietnam, Corea y Tailandia; y desde luego, a la mayor parte de América Latina, casi desapareciendo el consumo en Chile, Argentina, Uruguay y Paraguay.

Estados Unidos, Canadá, Europa y Australia no escapan al consumo del chile, sobre todo en sus inocuas variedades dulces, aunque crecientemente los paladares blancos se están aficionando al *Cápsicum* picoso (Anónimo, 2000).

2.1.1 Historia del chile

El chile es un producto natural de la región tropical de América y la diferencia entre uno y otro es el color (verde, amarillo o rojo) y la forma (largo o redondo), y el sabor (dulce o picante). La fama del chile creció tanto en estas nuevas regiones que el lugar de origen de esta planta pronto fue olvidado. Tanto así que en las regiones de África e India se creía que su origen era de esas regiones. Por otra parte, el chile en México ha llegado a ser casi un símbolo patrio. Los mexicanos no sólo lo empleamos en la mayoría de los platillos que consumimos, sino que nos identificamos vitalmente con él. Ciertas características del chile, como su ardor, su bravura, su sabor, las tenemos entre las virtudes más respetadas de lo que consideramos los atributos esenciales de la virilidad (Laborde, 1984).

En el valle de México los chiles se sembraban principalmente en chinampas, esa aportación de México a la agricultura del mundo. Según Hernando Alvarado Tezozómoc, en su *Crónica mexicana*, escrita hacia 1598, los Mexicas sembraron por primera vez en chinampas en Texquiquiac, en el límite septentrional del valle, en el siglo XIII. Un poco después sembraron chiles verdes en Xaltocan, camino a fundar la gran Tenochtitlan. El método de siembra en chinampas resultaba idóneo en las orillas de los lagos poco profundos que abundaban en la cuenca de México. Los Mexicas lo desarrollaron intensivamente, asociando el cultivo del chile con el de maíz, el frijol y la calabaza, entre las hortalizas principales. El comercio del chile, por su parte, era central (Ramírez, 2004).

Los relatos de los cronistas hacen énfasis en la cantidad y diversidad asombrosas de chiles que se vendían en los mercados prehispánicos. El chile fue también ampliamente utilizado como tributo en el México antiguo. Los aztecas impusieron la tribulación de productos a los pueblos conquistados. Cada zona contribuía por lo general con los bienes producidos localmente. Los más frecuentes, como señala Janet Long-Solís, eran los comestibles: el maíz, el frijol y el chile.

No es posible disfrutar la intensidad del chile sin hacerlo acompañado de algunos alimentos, de manera destacada los antojitos. Por ello, no se puede hablar del chile si no se habla de los platos que surgen de ese formidable fruto. Los chiles cobran sentido en las salsas, los guisos y los moles y ellos, a su vez, son la manifestación cotidiana de los chiles. Lo que nos eleva de la botánica a la gastronomía, de los componentes al platillo, del chile al guisado, la innumerable cantidad de antojitos mexicanos a base de masa de maíz son inconcebibles sin la contundente presencia del chile (Ramírez, 2004).

2.1.2 Clasificación taxonómica

Todas las formas de pimiento, chile o ají utilizadas por el hombre pertenecen al género *Cápsicum*. El nombre científico deriva del griego: Kapso (picar). Y corresponde al reino *Plantae*, división *Spermatophyta*, línea *Angiospermae*, clase *Dicotyledones*, orden *Solanales*, familia *Solanaceae*, y género *Cápsicum* (Nuez, *et al*; 1996).

2.1.3 Características de la planta del chile y el fruto

Es una planta de comportamiento anual herbácea en zonas templadas y perennes en las regiones tropicales. Tiene tallos erectos, herbáceos y ramificados de color verde oscuro; de crecimiento limitado y erecto. La altura promedio de la planta es de 60 cm., pero varía según el tipo y/o variedad de que se trate.

El sistema de raíces llega a profundidades de 0.70 a 1.20 m, y lateralmente hasta 1.20 m, pero la mayoría de las raíces están a una profundidad de 5 a 40 cm.

Las hojas son planas, simples y de forma ovoide alargada o lanceoladas. Las flores son perfectas (hermafroditas), poseen corola blanquecina, aparecen solitarias en cada nudo; formándose en las axilas de las ramas. Su fecundación es autógama (Zapata, *et al*; 1991).

El fruto es una baya, interiormente es hueco con divisiones en número variable que puede ser de 2 a 4; en algunas variedades se hace curvo cuando se acerca a la madurez; el color verde de los frutos se debe a la alta cantidad de clorofila acumulada.

Los frutos maduros toman color rojo o amarillo debido a pigmentos (licopercisina, xantofila y caroteno). La picosidad (pungencia) es debida al pigmento capsaicina (Sobrino y Sobrino, 1989).

2.1.4 Composición química del chile

El chile, posee valiosas propiedades alimenticias que difieren de las de cualquier fruto para su consumo ya que destaca su alto contenido de ácido ascórbico, valor que incluso es superior al de los cítricos; los ajíes presentan un valor casi 10 veces más alto de vitamina A que los pimientos y, además, es muy elevada su pungencia, aspecto que los caracteriza, también son altos en contenido de hierro, magnesio, tiamina, riboflavina y niacina (Cano, 1998).

Además la capsaicina que se encuentra en los chiles picantes es también un poderoso antioxidante que obstaculiza la reacción en cadena de los radicales libres causantes del proceso de envejecimiento. Según estudios recientes, hay la sospecha que la capsaicina puede destruir células cancerosas antes que produzcan daño alguno. De la misma manera, la capsaicina es expectorante natural y descongestionante, ayudando así a prevenir la bronquitis y el enfisema (Nuez, *et al*; 1996).

En el cuadro 1 se presentan las características químicas y nutrimentales de las diferentes variedades de chiles, que en forma cuantitativa demuestran que beneficios pueden proporcionar el consumo de este alimento para el organismo humano.

Cuadro 1. Composición de 100 g de las diferentes variedades de chile

Componente	Unidad	Valor
Agua	g	85.0 – 89.0
Valor energético	cal	40.0 – 60.0
Proteínas	g	0.9 -2.5
Grasas	g	0.7 – 0.8
Carbohidratos	g	8.8 – 12.4
Fibra	g	2.4 – 2.9
Calcio	mg	21.0 – 31.0
Fósforo	mg	21.0 – 58.0
Fierro	mg	0.9 – 1.8
Caroteno	mg	2.5 – 2.9
Riboflavina	mg	0.11 – 0.58
Niacina	mg	1.25 – 1.47
Ácido ascórbico	mg	48.0 – 60.0
Vitamina A	ui	500 – 530
Sodio	mg	2.0 - 3.0

g= gramos; mg= miligramos; cal= calorías; ui= unidades internacionales

Fuente: IBPGR 1983; citado por (Nuez, *et al*; 1996).

2.1.5 Importancia del chile en la salud

En la actualidad, los científicos dicen que el chile intensifica las secreciones y estimula las mucosas del aparato respiratorio, ayuda a combatir congestiones y obstrucciones asfixiantes (como por ejemplo: asma, bronquitis y otros males respiratorios, tal como hacían los antiguos mayas). También están investigando el efecto del chile sobre la circulación sanguínea, pues suponen que puede ser útil para prevenir la formación de coágulos.

Si bien su consumo excesivo puede provocar diversas molestias, como gastritis o úlceras, comer chile resulta esencial para una dieta balanceada. Y entre nosotros todavía más: se ha comprobado que el chile induce una alta digestibilidad de las proteínas del maíz y del frijol, de modo que, como dice José Iturriaga, "el chile no es para los mexicanos solamente un complemento alimenticio, sino un multiplicador nutricional". La interdependencia que se ha conservado en la típica tríada alimenticia mexicana: maíz, frijol y chile, integra un complejo de componentes altamente alimenticios que se equilibran y refuerzan entre sí. Un taco de frijoles con salsa no es solamente sabroso sino nutritivo (Fennema, 1993).

Con la relación a las otras vitaminas que contienen los chiles, resalta la "A" con sus magníficas propiedades para la agudeza visual, para la protección de la piel y para ayudar al crecimiento. El *Cápsicum* es rico también en el complejo de la vitamina "B" y, por otra parte, fue en el chile donde se descubrió la vitamina "P", (nombre de flavonoides que proviene del latín y significa amarillo). La vitamina "P" conocida también como Bioflavonoides es una vitamina soluble en agua, compuesta de citrina,

rutina, y hesperidina, importante para la perfecta absorción de la vitamina C, así también su consumo aumenta la resistencia capilar y ayuda al buen funcionamiento del hígado.

La Sociedad Americana de Enfermedad del Sistema Digestivo descubrió que las comidas picantes no dañan las úlceras o el estómago. De hecho, las comidas con chile promueven la buena digestión, aumentan la producción de saliva y jugos gástricos.

La capsaicina forma una corteza en la pared abdominal que la protege de daños producidos por los ácidos y el alcohol; aún mejor, hay evidencia que el chile puede reducir la presión arterial (Krarup, 1970)

En México se consume alrededor de seis kilos anuales de chiles frescos *per cápita* y casi un kilogramo de chiles secos lo que constituye, desde luego, el promedio más alto del mundo, en comparación con otros países (Ramírez, 2004).

2.1.6 Uso del chile

El uso de los frutos naturales o procesados de *Cápsicum annuum* son múltiples. Aparte del consumo en fresco, cocido, o como un condimento o "especia" en comidas típicas de diversos países, existe una gran gama de productos industriales que se usan en la alimentación humana: congelados, deshidratados, encurtidos, enlatados, pastas y salsas. Además, un uso de significación del Chile, es como materia prima para la obtención de colorantes y de oleoresinas para fines industriales (Cano, 1998).

Los chiles no sólo están asociados a los antojitos, sino que se vinculan a la medicina, a la industria alimenticia, a la de los colorantes y cosméticos y a la de los embutidos, entre otras. En efecto el componente activo del chile es una oleorresina llamada capsaicina, demandada en la preparación de ciertas carnes frías como saborizante, en la fabricación de cigarrillos, en la agricultura como repelente y en la ganadería menor contra mamíferos depredadores, como sustancia activa de las pinturas marinas para rechazar la adherencia de caracolillos, como estimulante en la industria farmacéutica y como colorante en la industria de alimentos balanceados en sustitución de la flor de cempazúchil. En fin, la resina del chile no se pudo librar de la guerra y es componente básico para el *pepper gas*, que obliga a los soldados a quitarse sus máscaras protectoras, y asimismo es esencial para los *sprays* contra los asaltantes (Nuez, *et al*; 1996).

No ha faltado tampoco los usos mágicos y religiosos, históricamente el chile desempeño un importante papel en las ceremonias religiosos y en la cultura de muchos pueblos americanos (Brücher, 1989).

2.1.7 Especies utilizadas por el hombre

En las últimas décadas se ha efectuado un esfuerzo intenso para clarificar la taxonomía de las especies de *Cápsicum* utilizadas por el hombre y, en particular, de las especies domesticadas. Al análisis morfológico tradicional se han incorporado métodos de análisis multivariante (taxonomía numérica), análisis citogenética, así como nuevos datos relativos a las áreas de distribución.

Sin embargo, los resultados son complejos, e incluso a veces contradictorios. Debido a esta situación de confusión, a la falta de una taxonomía estable, y a una falta de un acuerdo a nivel general sobre la nomenclatura de las especies domesticadas, lo cual provoca que a menudo se use el mismo nombre científico para referirse a distintos taxones, se evidencia la necesidad de una síntesis consensuada de la taxonomía de la especie. Dentro de las especies utilizadas por el hombre se considera que son cinco las especies cultivadas, (Cuadro 2).

Cuadro 2. Especies de *Cápsicum* utilizadas por el hombre

Especie	Carácter	Distribución
Especies de flores púrpuras		
<i>C. cardenasii</i>	Silvestre	Bolivia
<i>C. eximium</i>	Silvestre	Argentina, Bolivia
<i>C. pubescens</i>	Cultivada	Bolivia, Colombia, Guatemala, Honduras, México
<i>C. tovari</i>	Silvestre	Perú
Especies de flores blancas		
<i>C. annuum</i>		
<i>var. aviculare</i>	Silvestre	De Colombia a Sur de EE.UU.
<i>var annuum</i>	Cultivada	América Latina
<i>C. baccatum</i>		
<i>var baccatum</i>	Silvestre	Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay, Perú,
<i>var pendulum</i>	Cultivada	Colombia, Ecuador
<i>C. chacoense</i>	Silvestre	Argentina, Bolivia, Paraguay
<i>C. chinense</i>	Silvestre, cultivada	Brasil, Ecuador, Perú
<i>C. coccineum</i>	Silvestre	Bolivia, Perú
<i>C. frutescens</i>	Silvestre, cultivada	América Latina
<i>C. galapagoense</i>	Silvestre	Islas Galápagos
<i>C. praetermissum</i>	Silvestre	Sur de Brasil

Fuente: IBPGR 1983; citado por (Nuez, *et al*; 1996).

2.1.8 Importancia económica

México es el país del mundo con la mayor variedad genética de *Cápsicum*, pero curiosamente no es el productor más importante. En un estudio realizado por la Universidad Autónoma de Chapingo y la Universidad Autónoma de Zacatecas, las estadísticas de producción de 1990 ubican a México en el sexto lugar de producción, después de China, España, Turquía, Nigeria y la India. La baja producción de México, indica el mismo estudio, se debe principalmente a que casi todas las regiones productoras de chile obtienen muy bajos rendimientos comparados con los de Estados Unidos, que es el segundo país productor en América después de México.

En 1990 los rendimientos de México fueron de 9, 222 kg por hectárea, en México se producen anualmente más de 500 mil toneladas de chiles frescos y alrededor de 60 mil toneladas de chiles secos. Mientras que los de Estados Unidos sumaron casi 12 mil. Los escasos rendimientos de chile en México se deben al bajo nivel de tecnología y al uso de cultivos criollos, que generalmente son susceptibles a plagas y enfermedades.

Los costos de producción así como el precio del producto son muy altos y hacen que éste no pueda competir con el de Estados Unidos y el de otros países que tienen menores precios. En China, por ejemplo, los precios del chile son la mitad de los de México. Esto ha propiciado que los comercializadores mexicanos prefieran ahora importar chile.

Las variedades mejoradas tienen, desde el punto de vista comercial, varias ventajas, ya que las plantas fructifican a una edad más temprana que las plantas criollas, dan rendimientos más altos por hectárea porque las plantas son más densas y resisten a las enfermedades causadas por hongos o virus. Los productos generalmente tienen características más uniformes en cuanto a tamaño, color, etc. lo cual resulta muy atractivo para el mercado, de modo que los agricultores terminan cambiando sus cultivos de variedades criollas por las variedades mejoradas. A pesar de ser un producto tradicional y culturalmente importante en nuestro país, el chile está poco estudiado en México (Ramírez, 2004).

2.2 Producción de salsas a nivel nacional

La industria de salsas y guisos preparados tiene un origen relativamente reciente, debido a que, en sus inicios, la salsa sólo se producía a nivel casero/artesanal. La salsa es un producto muy tradicional en México, ya sea de tomate verde, rojo con o sin chile picante y condimentos. Existe un importante número de micro empresas familiares que producen este producto, basándose en procesos muy tradicionales, que después entregan a pequeñas tiendas para su venta al detalle.

Se ha observado una demanda real por las salsas en el mercado local e incluso en el externo, principalmente en Estados Unidos, algunas micro empresas se vieron en la necesidad de modificar los tradicionales procesos, por tecnología que les permitiera elaborar el producto de una manera más eficaz y eficiente, para dar respuesta a la demanda, hecho que les ha permitido una expansión a nuevos y

diferentes mercados, que hoy son destino de una buena parte de la producción de salsas, producidas en varias entidades del territorio nacional.

Tal es la importancia del mercado de salsas, que no son sólo las micro y pequeñas empresas que están dedicadas a la producción de este bien, sino que también los grandes corporativos mostraron interés en este mercado, y que ahora participan de una manera más fuerte y sólida (Coecytjal, 2001).

2.2.1 Exportaciones nacionales de salsas

Las exportaciones mexicanas de preparaciones alimenticias fueron de 267 millones de dólares para el año 2000, de las cuales, el 26.5% correspondieron al grupo de salsas. El país al que más se exportó fue a Estados Unidos, con una participación del 69.5% de las exportaciones.

Destacan también como socios comerciales países como Guatemala, Brasil, Venezuela y Japón. Dentro del grupo de salsas, los productos que más se exportan de este sector son los de salsas, preparaciones y mezclas de condimentos, que abarcan el 97% de las exportaciones (Coecytjal, 2001).

2.3 Historia de la evaluación sensorial

Durante los años 40's y mediados de los 50's, la evaluación sensorial tomo gran auge por el ejercito estadounidense, él cual apoyo la investigación en la aceptación de los alimentos por las fuerzas armadas.

Los militares se dieron cuenta que aunque los alimentos preparados y empleados para la alimentación del ejército cumpliendo con los requerimientos nutrimentales no aseguraban que la aceptación de dichos alimentos por parte del personal militar.

La importancia del sabor y el grado de aceptación por un alimento en particular fueron reconocidos. El problema del sabor y el grado de aceptación fueron olvidados durante la década de los 60's y los 70's, cuando el gobierno federal inicio con los programas de "Guerra contra la Hambruna" y "Alimentos para Altamar". El Gobierno deseaba alimentar a los desnutridos y hambrientos encontrándose que los productos eran rechazados una y otra vez por beneficiados debido a que nadie se preocupó por considerar y evaluar la aceptación de las propiedades sensoriales de dichos productos dirigidos a los grupos antes mencionados.

Además es importante mencionar que la evaluación sensorial considera diferentes rubros como, el grupo étnico, hábitos alimenticios y tabús, entre otros aspectos, ya que esto es indiscutiblemente una variable dentro del grado de aceptación de cualquier producto.

En la mayoría de las industrias los expertos crearon y elaboraron una terminología específica y escalas de evaluación que sirven como bases para mantener un registro y presentar un proceso más científico. A mediados de los 50's, la Universidad de California Davis ofreció una serie de cursos en evaluación sensorial, proporcionando una de las pocas fuentes académicas para el entrenamiento de profesionales en evaluación sensorial (Stone y Sidel, 1993).

2.3.1 Aplicaciones y beneficios de la evaluación sensorial

Las diferentes áreas donde suele aplicarse la evaluación sensorial son múltiples, entre ellas pueden citarse:

1. El establecimiento de normas de calidad. Esto se hace tomando en cuenta aquellos atributos de calidad que el consumidor considera críticos en un producto.
2. Control de calidad. Esto incluye características de la materia prima, del producto en diferentes etapas de su procesamiento, del producto terminado y del producto almacenado.
3. Aseguramiento de la calidad. Se toleran variaciones en los productos naturales, pero no en los alimentos procesados. Por ejemplo, Si cambia el sabor de un dulce, se rechaza. La evaluación sensorial puede emplearse para detectar aromas extraños, cambios debidos a la reformulación, a los efectos de cambios en el proceso y a los efectos del almacenamiento bajo condiciones diferentes, a los efectos de empackado, etc.
4. Desarrollo de nuevos productos. Constituye una herramienta útil para la formulación de nuevos productos, para la modificación de los productos existentes y para modificaciones en el procesamiento de los productos.
5. La correlación entre las medidas sensoriales y físico-químicas. Las cuales permiten el establecimiento de estándares en las determinaciones instrumentales de los atributos sensoriales que se consideren importantes.

6. Percepción afectiva. Permite obtener información sobre la percepción del consumidor acerca de diferentes productos; esta información comprende la manera en que el consumidor considera los atributos del producto en sí, del empaque, del precio, del valor nutritivo, el impacto de la publicidad, etc.
7. Percepción discriminativa. Permite obtener información sobre ingredientes específicos contenidos en los productos (concentraciones mínimas perceptibles o que implican diferencias perceptuales), relaciones entre diferentes atributos sensoriales (color y sabor, textura y sabor), entre otras.
8. Fisiología de la percepción. Permite obtener información sobre los mecanismos de percepción de los estímulos sensoriales, así como para estudiar el comportamiento humano cuando el organismo recibe estímulos sensoriales.
9. Mercadotecnia. La información sensorial puede ser vital en la toma de decisiones.

Los beneficios que se pueden obtener empleando la evaluación sensorial son numerosos ya que pueden condicionar la elección y posterior consumo de un producto por parte del consumidor, resulta evidente que el origen, marca comercial o cualquier otra información que el consumidor posea o adquiera en el momento de la compra del producto, podrán influir en la imagen que sobre él formará y, en consecuencia, sobre sus expectativas y grado de satisfacción (Anzaldúa- Morales y Vernon, 1982; Stone y Sidel, 1993).

Existen además diferentes pruebas que se llevan a cabo en un análisis sensorial las cuales se dividen en dos grandes grupos; las pruebas afectivas y las pruebas sensoriales de tipo analítico.

2.3.2 Pruebas afectivas

Las pruebas afectivas se llevan a cabo mediante la prueba *de aceptación-preferencia* y la prueba *hedónica*. Estas pruebas sensoriales tratan de evaluar el grado de aceptación y preferencia de un producto determinado. Tienen como finalidad determinar el grado de aceptación o preferencia que el consumidor tiene por un conjunto de alimentos ó productos, por un concepto o una característica específica. Estas pruebas son las que presentan mayor variabilidad en los resultados y éstos son más difíciles de interpretar (Anzaldúa-Morales y Vernon 1984; Amerine, *et al*, 1965).

Ya que se trata de apreciaciones completamente personales y como, se dice comúnmente: "cada cabeza es un mundo", "en gustos se rompen géneros", "sobre gustos no hay nada escrito", etc. (Anzaldúa-Morales, 1984).

Es necesario saber, en primer lugar, determinar si uno desea evaluar simplemente preferencia o grado de satisfacción (gusto o disgusto), o si también uno quiere saber cuál es la aceptación que tiene el producto entre los consumidores ya que este último caso los cuestionarios o encuestas deberán contener no solo preguntas acerca de la apreciación sensorial del alimento, sino también otras destinadas a conocer si la persona desearía o no adquirir el producto. La información que se puede obtenerse con esta prueba es muy limitada, pero tiene la ventaja de que se lleva muy rápidamente. Cuando se necesita conocer más acerca de la impresión que un producto causa en los jueces, es más recomendable utilizar otro tipo de prueba afectiva (Stone y Sidel, 1993; Anzaldúa-Morales y Vernon; 1984).

2.3.3 Pruebas analíticas: discriminativas y descriptivas

Las pruebas de análisis sensorial analíticas son, en términos generales, de dos tipos: pruebas discriminativas (o de diferenciación) y las pruebas descriptivas.

Las pruebas discriminativas se llevan a cabo con la finalidad de establecer si existen diferencias entre los productos. Las pruebas más comunes son las llamadas *dúo-trío*, y *triangular*. En éstas no resulta necesario indicar las características diferenciadoras, mientras que si dicha diferencia se puede especificar se utiliza la prueba de diferencia direccional o prueba de parejas. Existen tablas donde se puede hallar si estas diferencias son significativamente diferentes.

Estas pruebas son muy utilizadas en control de calidad para evaluar si las muestras de un lote están siendo producidas con una calidad uniforme (Kramer y Twing, 1972). Así mismo, por medio de ellas se puede determinar el efecto de modificaciones en las condiciones del proceso sobre la calidad sensorial del producto, las alteraciones introducidas por la sustitución de un ingrediente por otro especialmente saborizantes y otros aditivos, etc. (Larmond, 1977; Navarro, 1975).

Por su parte, las pruebas descriptivas constituyen una de las metodologías más importantes y sofisticadas de análisis sensorial, ya que tratan de definir las propiedades del alimento y medirlas de la manera más objetiva posible. Aquí no son importantes las preferencias o eversiones de los jueces, y no es tan importante saber si las diferencias entre las muestras son detectadas, sino cual es su magnitud o intensidad de los atributos del alimento.

En general, el objetivo primordial de dicho análisis es encontrar un mínimo número de descriptores que contengan un máximo de información sobre las características sensoriales del producto.

Para determinar las características sensoriales de cualquier producto, se podría emplear la técnica del Análisis Descriptivo Cuantitativo (QDA), ya que el Análisis Descriptivo Cuantitativo se utiliza para obtener un perfil sensorial completo de numerosas muestras, así como para monitorizar la competencia. También se puede utilizar en pruebas de caducidad y almacenamiento, desarrollo de nuevos productos, control de calidad, relaciones entre datos sensoriales y fisicoquímicos, o con la finalidad de hallar diferencias en el *sabor* de los productos obtenidos con diferentes técnicas de elaboración, procedentes de diversas localizaciones, o bien, que poseen diferentes índices de maduración o pertenecientes a diferentes comercios. El análisis de los datos obtenidos por un panel entrenado (prueba descriptiva) aportará una valiosa información.

El análisis de los resultados mostrará cuál es el grado de diferencias que existen, entre los productos evaluados, analizados sensorialmente las cuales incluyen las características sensoriales (aroma, sabor, gusto...) responsables de que el producto sea diferente en mayor o menor grado analizado por los jueces entrenados. Los datos obtenidos del Análisis Descriptivo Cuantitativo se analizan estadísticamente empleando el análisis de varianza, se evalúa la reproducibilidad del juicio de los jueces.

Aplicando un análisis de varianza múltiple (muestras, sesiones y jueces) a los resultados obtenidos, tras evaluar cada atributo de las muestras por los jueces, durante un número determinado de sesiones, se puede obtener información sobre la capacidad discriminadora del equipo respecto a ese atributo, la reproducibilidad y la concordancia de juicio (Stone y Sidel; 1993).

El proceso de entrenamiento, de los jueces es principalmente enfocado en el desarrollo de un lenguaje descriptivo que es usado como base para describir a los productos. Hay otras actividades igualmente importantes que son la parte del entrenamiento, y estos incluyen la agrupación de atributos por la modalidad (por ejemplo, atributos de aspecto, aroma, sabor, textura, olor, etcétera), la presencia del desarrollo de una definición para cada atributo, identificación de referencias provechosas para el empleo durante el entrenamiento, y la acción de familiarizarse con el procedimiento de describir a los diferentes productos. Si los jueces son inexpertos y ninguna terminología está disponible, entonces este entrenamiento tomará un tiempo máximo, aproximadamente de siete a diez horas (Jeffrey, 1996; Stone y Sidel, 1993).

III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización

El presente trabajo se llevó acabo en el Laboratorio de Nutrición y Alimentos de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), ubicada en Buenavista, Saltillo, Coahuila, a 8 Km. al Sur de la ciudad de Saltillo representado una latitud Norte a 25° 23´, una longitud Oeste de 101° 02´ y una altura de 1743 m. s. n. m.

3.2 MATERIALES

3.2.1 Materia prima

La materia prima utilizada para la elaboración de las diferentes salsas, fue comprada en la Central de Abastos y auto mercados de la ciudad de Saltillo. Se adquirió por lote la cantidad necesaria de cada material para realizar el experimento manteniéndose en refrigeración hasta su uso en el Laboratorio de Lácteos del Departamento de Producción Animal de la UAAAN, donde fueron refrigerados a temperatura de 4 °C.

Cuadro 3. Materia prima utilizada para la preparación de salsas

Material	Nombre científico /marca
Jitomate	<i>Lycopersicon esculentum</i>
Tomatillo	<i>Physalis ixocarpa</i>
Aguacate	<i>Persea americana</i> variedad <i>mill</i>
Chiles	
Árbol	<i>Capsicum frutescens</i>
Jalapeño	<i>Cápsicum annum</i>
Habanero	<i>Cápsicum chinense</i>
Serrano	<i>Cápsicum annuum</i> var. <i>longum</i>
Chipotle	<i>Cápsicum annum</i>
Ajo	<i>Allium sativum</i>
Cebolla	<i>Allium cepa</i>
Limón	<i>Citrus aurantifolia</i>
Cilantro	<i>Coriandrum sativum</i>
Aceite de oliva	<i>Olea europea</i>
Crema	La norteña
Leche	Lala semidescremada
Cacahuete pelado	Sabritas
Sal	Sal de mesa
Vinagre (ácido acético)	La Costeña
Especias	
Orégano	<i>Origanum vulgare</i>
Pimienta	<i>Polygonum hydropiper</i>
Comino	<i>Cominum odorum</i>
Agua potable	

3.2.2 Salsas comerciales

Durante el entrenamiento de los jueces se emplearon las salsas comerciales indicadas en el cuadro 4. El criterio aplicado para su selección fue la diversidad de características organolépticas con el fin de permitir al juez experimentar estas diferencias y facilitar la obtención de descriptores para estas características

Cuadro 4. Características de las salsas comerciales

Nombre de la salsa	Ingredientes	Marca
Salsas verde	Tomate de fresadilla, chiles jalapeños, agua, sal, especias y condimentos.	Los compadres
Salsa verde con aguacate	Agua, pulpa de tomate de fresadilla, aguacate, chile serrano, cebolla, cilantro, sal, ácido cítrico, gomas y benzoato de sodio.	La dueña
Salsa picante de chile habanero	Agua, chile habanero, sal, goma de xantham, goma guar, benzoato de sodio y sorbato de potasio	La anita
Salsa picante de chile habanero (receta caribeña)	Chile habanero, vinagre, zanahoria, ajo, sal, especias y sorbato de potasio.	El yucateco
Salsa picante de chile habanero (fórmula mexicana)	Agua, chile habanero, sal, goma de xantham, goma guar, benzoato de sodio y sorbato de potasio.	La anita
Salsa roja con chile de árbol	Tomate de fresadilla, chile de árbol, sal, agua, especias y benzoato de sodio	La salzita
Salsa taquera	Agua, pulpa de tomatillo de fresadilla, chiles secos, cebolla, sal, ácido cítrico, gomas y benzoato de sodio.	La dueña
Salsa picante de chile de árbol al cilantro	Aceite vegetal comestible, ajo cebolla, chile de árbol, cilantro, jitomate y sal	Escosa
Salsa roja estilo tlaquepaque	Tomate de fresadilla, chile de árbol, sal, agua, especias y benzoato de sodio.	La salzita

3.2.3 Material para la preparación de salsas

Los materiales empleados para la preparación de las distintas salsas son utensilios de uso común en cocina.

3.2.4 Elaboración de las salsas

La elaboración de las salsas, se realizó de acuerdo al diagrama de flujo indicado en la figura 1. Sin embargo los procesos pueden presentar algunas diferencias dependiendo de la salsa a elaborar (Cuadro 6).

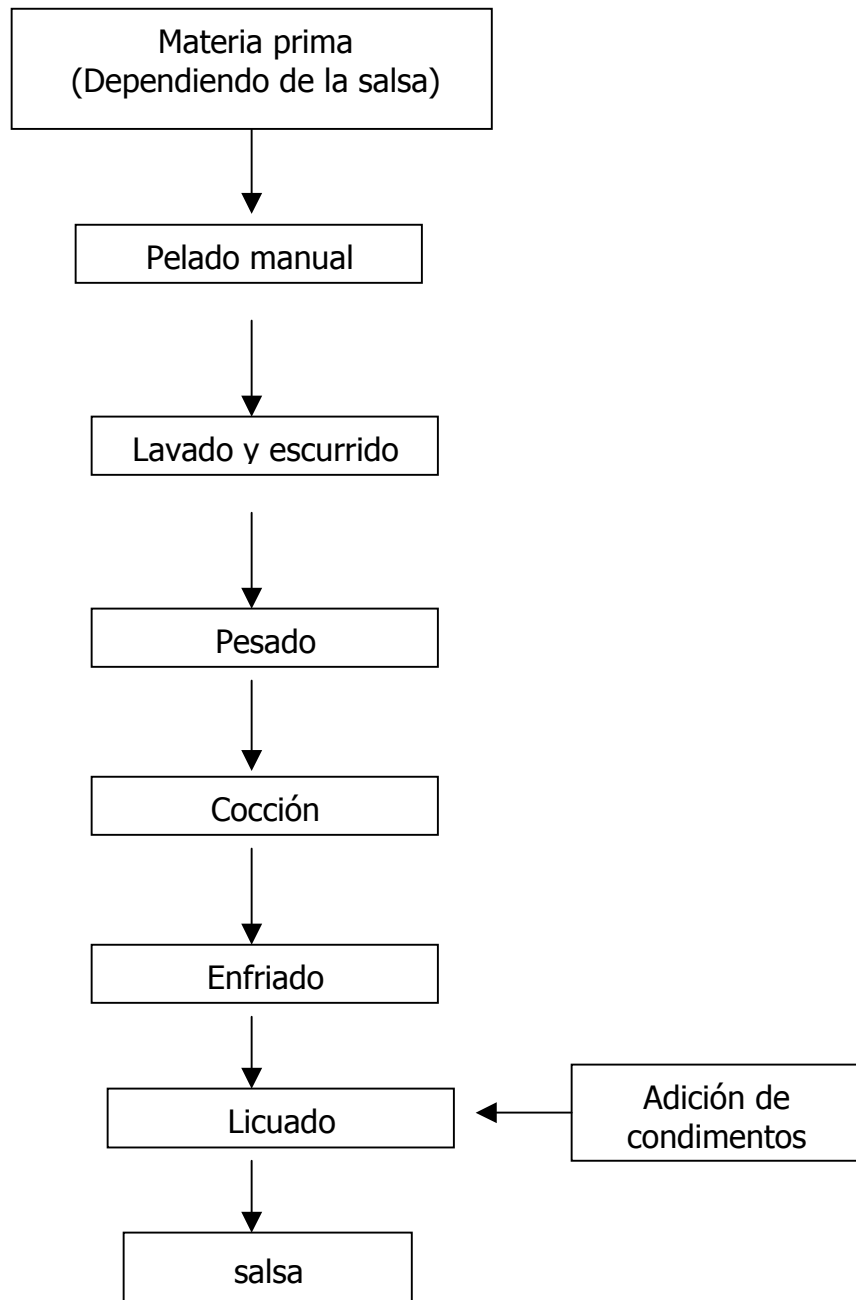


Figura 1. Diagrama de flujo para la elaboración de salsas

Ingredientes.	Salsas										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Tomate de fresadilla	-----	-----	-----	-----	37.33	48.86	-----	-----	-----	22.51	-----
Jitomate	-----	-----	-----	69.20	-----	-----	-----	53.42	-----	-----	44.84
Aguacate	31.93	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	38.40	-----
Chile de árbol	-----	-----	15.79	-----	-----	-----	13.27	6.38	22.13	-----	-----
Chile habanero	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0.07	-----
Chile jalapeño	17.92	83.12	-----	29.24	-----	39.77	-----	-----	-----	13.90	-----
Chile chipotle	-----	-----	-----	-----	34.21	-----	-----	-----	-----	-----	42.88
Chile serrano	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	22.13	-----	-----
Crema	23.36	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	19.83	-----
Leche	23.36	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Limón	2.34	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Aceite de oliva	-----	0.51	-----	-----	-----	0.91	6.64	0.80	-----	-----	0.97
Cilantro	-----	10.23	-----	-----	3.89	6.82	-----	-----	-----	3.44	-----
ajo	-----	4.09	1.84	-----	0.78	1.82	7.08	38.28	-----	0.79	-----
Cacahuete	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	9.75
Cebolla	-----	-----	80.26	-----	22.55	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Agua	-----	-----	-----	-----	-----	-----	70.80	-----	39.82	-----	-----
Sal	1.09	2.05	2.11	1.56	1.24	1.82	1.55	1.12	3.54	1.06	1.56
Pimienta	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0.66	-----	0.44	-----	-----
Vinagre	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	11.06	-----	-----
Comino	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0.44	-----	-----
Orégano	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0.44	-----	-----

Cuadro 6. Ingredientes para cada salsa (expresada en porcentaje)

3.2.5 Procedimiento de elaboración de cada salsa

1. Salsa de aguacate

Se lava la materia prima, se selecciona y posteriormente se pesa y/o se mide cada ingrediente. Una vez realizada esta actividad se pone a hervir en agua, el chile jalapeño, por un período de 15 minutos y después se licuan todos los ingredientes durante un minuto.

2. Salsa de ajo

Se lava la materia prima, se selecciona y posteriormente se pesa y/o se mide cada ingrediente. Una vez realizada esta actividad se pone a hervir en agua, el chile jalapeño y ajos por un período de 15 minutos y después se licuan todos los ingredientes durante un minuto.

3. Salsa naranja

Se lava la materia prima, se selecciona y posteriormente se pesa y/o se mide cada ingrediente. Una vez realizada esta actividad se procede a hervir en agua, el chile de árbol y la cebolla, ésta debe ir cortada para que su cocción sea uniforme, por un periodo de 15 minutos y después se licuan todos ingredientes durante un minuto.

4. Salsa taquera

Se lava la materia prima, se selecciona y posteriormente se pesa cada ingrediente. Una vez realizada esta actividad se procede a asar los chiles jalapeños y

los jitomates, una vez asados se les retira la piel y después se licuan todos los ingredientes durante un minuto.

5. Salsa roja y chipotle

Se lava la materia prima, se selecciona y posteriormente se pesa y/o se mide cada ingrediente. Una vez realizada esta actividad, se procede a hervir en agua, el tomate de fresadilla por un período de 15 minutos y después se licuan todos los ingredientes durante un minuto.

6. Salsa verde

Primeramente se lava la materia prima, se selecciona y posteriormente se pesa y/o se mide cada ingrediente. Una vez realizada esta actividad se pone a hervir en agua, el chile y el tomate de fresadilla por un período de 15 minutos y después se licuan todos los ingredientes durante un minuto.

7. Salsa negra

Se lava la materia prima, se selecciona y posteriormente se pesa y/o se mide cada ingrediente. Una vez realizada esta actividad, se procede a freír el chile de árbol y los ajos, en un sartén con aceite de oliva por un tiempo de 5 minutos y después se licuan todos los ingredientes durante un minuto.

8. Salsa roja

Se lava la materia prima, se selecciona y posteriormente se pesa y/o se mide cada ingrediente. Una vez realizada esta actividad se procede a hervir en agua, el

chile de árbol y el jitomate por un período de 15 minutos y después se licuan todos los ingredientes durante un minuto.

9. Salsa valentina

Se lava la materia prima, se selecciona y posteriormente se pesa y/o se mide cada ingrediente. Una vez realizada esta actividad se procede a hervir en agua, el chile de árbol por un periodo de 15 minutos y después de licuan todos los ingredientes durante un minuto.

10. Salsa de aguacate con habanero y jalapeño

Se lava la materia prima, se selecciona y posteriormente se pesa y/o se mide cada ingrediente. Una vez realizada esta actividad se pone a hervir en agua, el chile jalapeño y el tomate de fresadilla por un período de 15 minutos y después se licuan todos los ingredientes durante un minuto.

11. Salsa roja con chile chipotle y cacahuete

Se lava la materia prima, se selecciona y posteriormente se pesa y/o se mide cada ingrediente. Una vez realizada esta actividad se hierve en agua, el jitomate por un período de 15 minutos, después se fríe el cacahuete pelado, en un sartén con aceite y después se licuan todos los ingredientes durante un minuto.

3.2.6 Material utilizado en evaluación sensorial

En el cuadro 6, se indican los materiales utilizados durante el entrenamiento de los jueces y la evaluación de las salsas.

Cuadro 6. Material para la evaluación sensorial

Material	Descripción o marca
Biombos	Papel cascarón (60 cm. X 70 cm.)
Cucharas neveras	Margarita S.A. de C.V.
Charolas	Envases Cuevas (No. 6)
Vasos de unicel	Convermex S. A (11 oz.)
Vasos transparentes	Envases Cuevas S. A (No. 0)
Vasos	No. 0
Servilletas	Pétalo color blanco
Popotes de Plásticos	Jaguar (18 cm.)
Escupideras de unicel	Convermex S.A. (60 oz.)
Tostadas horneadas	Saníssimas
Etiquetas	Janel S.A. de C.V (No. 4)
Bolígrafo	Bic No Sabe Fallar S.A. de C.V (Punto mediano), color azul
Hoja de evaluación	

3.2.7 Equipos de laboratorio

Los equipos utilizados en laboratorio (Cuadro 7), para la preparación de las salsas son de uso común.

Cuadro 7. Equipo utilizado en el laboratorio

Equipo	Marca
Licuadaora	Oster de 10 velocidades
Refrigerador	Hotpoint General Electric Company, Modelo CTXY 14 CMCRAD
Balanza Analítica	OHAUS Corporation, Modelo E02140 (capacidad: 210 gr.)
Báscula electrónica	Tor Rey, modelo PS-5 (Capacidad: 5 x 0.005 kg)
Estufa con 2 parrillas	
Probeta de 50 ml, 100 ml, 300 ml	

3.3 METODOLOGÍA

Este trabajo de investigación se realizó en 9 etapas, las cuales se mencionan bajo el siguiente orden.

3.3.1 Diseño experimental

En esta investigación se uso un diseño completamente al azar con arreglo factorial.

3.3.2 Investigación sobre salsas picantes tradicionales de Saltillo

En esta fase se visitaron, diversos establecimientos tales como: restaurantes, taquerías y fondas, donde se elaboran platillos típicos de la región y en los cuales se utilizan salsas para acompañar dichos platillos. Además se obtuvo el procedimiento de elaboración y los ingredientes de cada salsa.

3.3.3 Elaboración del cuestionario

El cuestionario (apéndice 1) se hizo con la finalidad de obtener información confidencial que nos pudiera servir para seleccionar a los candidatos. La información que obtuvimos de cada juez fue: nombre, edad, teléfono, correo electrónico, escolaridad, estado de salud, hábitos alimenticios y tiempo disponible para llevar a cabo las sesiones de entrenamiento y evaluación sensorial.

3.3.4 Aplicar cuestionarios a los candidatos interesados en formar parte del conjunto de jueces

Se aplicaron 24 cuestionarios a alumnos de la especialidad de Ingeniero en Ciencia y Tecnología de Alimentos de la UAAAN, interesados en formar parte del conjunto de jueces, de éstos, 12 fueron mujeres y 12 hombres, cuyas edades eran de 19 a 21 años (apéndice 3).

3.3.5 Sesión motivacional y explicatoria

Durante esta sesión se les explicó a los jueces algunos puntos muy importantes como: la seriedad, concentración y disponibilidad requerida para el buen

desarrollo de la investigación, ya que su ausencia originaría que la prueba quedará inconclusa. Otras consideraciones que se les explicaron fueron, la manera de trabajar como grupo, así como individualmente, ya que ambos son importantes para el éxito toda investigación y finalmente se les exhorta para que describieran con sus palabras cada muestra al momento de ser evaluada.

3.3.6 Sesiones para generar descriptores

Durante el desarrollo de estas sesiones, los jueces generaron los descriptores trabajando en equipo, empleando diferentes salsas comerciales, mismas que nos servirán como base para describir las salsas problema, y también como, anclas de las escalas donde los jueces indicaran un valor de acuerdo a un descriptor dado. Los descriptores se agruparon por modalidad, para hacer más fácil su aplicación al momento de evaluar. Los descriptores que generaron los jueces fueron los siguientes:

Cuadro 8. Descriptores generados por los jueces

Modalidad	Descriptores
Olor	Ajo
	Agridulce
	Limón
	Vinagre
	Rancio
	Condimentado
	Chile quemado
	Picoso

Sabor

Picante
Jitomate
Tomate de fresadilla
Salado
Ácido
Condimentado

Apariencia

Rojo
Verde
Anaranjado
Café
Crema
Espesa
Molida

Textura

Semillas
Babosa
Untable
Líquida
Espesa



Figura 2. Sesión donde los jueces generan descriptores

3.3.7 Sesiones para seleccionar y establecer el vocabulario descriptivo

Durante estas sesiones los jueces seleccionaron y establecieron de manera grupal, el vocabulario a utilizar durante las evaluaciones de las muestras. Los jueces eligieron los atributos más importantes que describían a las salsas problema, así también definieron cada atributo (descriptor), con la finalidad de minimizar los malentendidos o confusiones del vocabulario durante las evaluaciones de las muestras (Fig. 3). La clasificación por modalidad elegida por los jueces se presenta a continuación:

Cuadro 9. Selección del vocabulario de los jueces por modalidad

Modalidad	Descriptores
Olor	Picoso
Sabor	Picante
	Ácido
Apariencia	Crema
	Roja
	Verde
	Anaranjada
	Espesa
Textura	Untable
	Líquida
	Espesa



Figura 3. Sesión donde los jueces seleccionaron y establecieron su vocabulario a utilizar en las evaluaciones sensoriales

3.3.8 Elaboración de salsas picantes problema, entrenamiento de jueces y evaluación sensorial aplicando la técnica del Análisis Descriptivo Cuantitativo (QDA).

Primeramente se elaboraron las salsas problema, posteriormente, se elaboró la hoja de evaluación (Apéndice 2), en la cual se presentaban las escalas no estructuradas para cada muestra de salsa a evaluar, con su respectiva identificación (con números aleatorios). Las escalas cuentan con 2 puntos extremos, un mínimo y un máximo, donde el juez expresa su apreciación de la intensidad del atributo a evaluar de cada salsa, marcando sobre la línea horizontal entre ambos extremos y

con una pequeña raya vertical, en un punto donde percibió la intensidad correspondiente (Figura 4).



Figura 4. Juez evaluando salsas y emitiendo una apreciación de la intensidad de un atributo

Para la evaluación de las salsas, se empleó un panel entrenado de 14 jueces (Apéndice 3), a los cuales se les proporcionaron las muestras de las once salsas problema, estas evaluaciones se realizaron en un biombo (Figura 5), de forma individual, en el cual se encontraba el material necesario para llevar a cabo la evaluación sensorial. El material que se necesitó fue el siguiente: las muestras de las once salsas a evaluar cada una en un vasito del No. 0, previamente identificadas sobre una charola, hoja de evaluación, bolígrafo, un vaso con agua y su popote, servilletas, escupideras y tostadas (Figura 5).



Figura 5. Biombo o área para pruebas sensoriales, con material necesario para llevar acabo la evaluación sensorial

Durante las evaluaciones sensoriales, se les proporcionaron a los jueces las referencias de mínima y máxima intensidad (anclas), correspondientes para cada atributo a evaluar de las salsas problema, una vez terminada la evaluación del atributo, estas anclas se cambiaban constantemente, dependiendo del atributo a evaluar.

Terminada la sesión se recopilaron los datos emitidos por de cada juez. Los datos de cada juez se transformaron en puntajes numéricos, midiendo a partir del origen de la escala, hasta la línea vertical, donde marco el juez se capturaron en una base de datos para su análisis estadístico.

IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Descripción de las salsas

La intensidad de los 11 atributos muestran diferencias significativas ($P \leq 0.005$) entre las diferentes salsas al correrse con el paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System) versión 6.8, con los datos obtenidos del Análisis Descriptivo Cuantitativo (Cuadro 10).

Las medias de los valores de intensidad de los 11 atributos de las muestras de las 11 salsas se muestran en el Cuadro 10 y Figura 6. De acuerdo a los resultados obtenidos las salsas se pueden describir de la siguiente forma.

La apariencia roja, presente especialmente en las salsas: valentina (9), roja y chipotle (5), negra (7), roja con chipotle y cacahuete (11), roja (8) y naranja (3), como se observa en la figura 7 y cuadro 10, se podría deber, primeramente a que están elaboradas principalmente con chile de árbol, que presenta una pigmentación roja característico, mismo que se presenta en las salsas que están elaboradas a base de este chile. Además que algunas de estos chiles están preparadas en salsa roja con adobo hecha a partir de pasta de tomate sazónada, el cual también podría ayudar a la apariencia roja presente en estas salsas. De acuerdo al análisis de varianza (Cuadro 10), la salsa valentina fue la que presento la apariencia más roja, siguiéndole la salsa naranja y la salsa roja con chipotle, esto se puede analizar con más detalle en el cuadro 10.

El conjunto de las salsas que presentan una apariencia crema son las de aguacate (1) y aguacate con habanero y jalapeño (10), estas salsas se pueden observar en la figura 8, esta apariencia se podría explicar a que estas salsas están elaboradas a base de aguacate el cual contiene un 96% de lípidos en su pulpa, mismo que ayuda a que esta salsa tenga una apariencia crema, además en el caso de la salsa de aguacate, además del aguacate se utiliza crema, la cual que también contiene un 86 % de lípido que ayuda a que la salsa tenga una apariencia crema. En el cuadro 10 se puede observar que la salsa de mayor apariencia crema es la salsa de aguacate (1), en segundo lugar se encuentra la salsa de aguacate con habanero y jalapeño (10).

Las salsas que presentan una apariencia espesa, son las salsas de aguacate (1), ajo (2), naranja (3), roja y chipotle (5), verde (6), negra (7), valentina (9), aguacate con habanero y jalapeño (10), roja con chipotle y cacahuete (11), esto se explicaría debido a que estas salsas tienen algunas características similares como es el caso de los ingredientes con los que están preparadas, ya que en la composición química de los ingredientes no se tiene mucho contenido de agua, y al momento de prepararlas no se les agregó agua, es por eso que se explica porque estas salsas tienen una apariencia espesa. La salsa que presenta la mayor apariencia espesa, es la salsa valentina (9), después la salsa de aguacate (1), esto se puede observar con mayor detalle en el cuadro 10.

Las salsas de ajo (2), aguacate con habanero y jalapeño (10) y la de aguacate (1) se caracterizan por tener una apariencia verde, la cual se podría explicar a que

estas salsas tienen como ingredientes comunes al cilantro y al chile que se ocupó para su elaboración que fue el chile jalapeño, el cual tenía un color verde al igual que el cilantro, debido a la alta cantidad de clorofila acumulada. De acuerdo a la figura 8, la salsa con mayor apariencia verde es la salsa verde (6) y posteriormente la salsa de ajo (2) y la salsa de aguacate con habanero y jalapeño (10).

La apariencia anaranjada de las salsas roja (8), naranja (3), valentina (9), roja y chipotle (5), negra (7), roja con chipotle y cacahuete (11), que se pueden apreciar en la figura 8, se puede explicar a que estas salsas están elaboradas a base de chile de árbol, los cuales tienen un color rojo debido a los pigmentos: licopeno, xantofila y caroteno y que al combinarse con los demás ingredientes, se puede observar una apariencia anaranjada, en las diferentes salsas mencionadas anteriormente. Cabe mencionar que actualmente se usa el pigmento rojo extraído de estos chiles para colorear embutidos. Aquí también se puede decir que la salsa con mayor apariencia roja es la salsa naranja (8), y en segundo lugar la salsa negra (9), estos resultados también se pueden observar en el cuadro 10.

De acuerdo con la característica de textura líquida que se presenta en las salsas taquera (4) y roja (8), ambas salsas se pueden analizar en la figura 7 y cuadro 10. Se puede explicar que la textura líquida de estas salsas se debe a que están preparadas con jitomate mismo que en su composición química contiene un 96 % de agua, además que el chile contiene un 93% de agua en su composición química y en el caso de la cebolla contiene un 86% de agua, por lo tanto al mezclarse estos

ingredientes se puede decir que estas salsas están elaboradas en su mayoría por agua.

La textura unttable característica en todas las salsas se debe a que estas salsas están elaboradas solamente con la cantidad de agua que contienen todos los ingredientes, mismos que permiten el desplazamiento de unas moléculas sobre otras, permitiendo esta textura unttable en las salsas. La salsa con mayor textura unttable es la salsa de aguacate (1), en segundo lugar la salsa de de aguacate con habanero y jalapeño (10), que son los de mayor intensidad, observándose en el cuadro 10.

El sabor picante que se presenta en todas las salsas a excepción de la salsa de aguacate (1) se puede explicar en base a que todas estas salsas presentan diferentes porcentajes de chiles en su elaboración, y que en algunos casos a pesar que el porcentaje de chile utilizado es menor, también se puede observar la combinación de otro tipo de chile, que al sumarlos presentan casi un 50% del total de los ingredientes y por lo tanto aumentan los niveles de capsaicina, ya que estos niveles varían de acuerdo al tipo de chile utilizado. Como en el caso del chile jalapeño utilizado en la salsa de aguacate los niveles de capsaicina van de 2,500 a 5,000 unidades Scoville, en comparación con los del chile serrano utilizado que van de 5,000 a 15, 000 unidades Scoville, en el chile de árbol que van de 15,000 a 30,000 unidades Scoville y en el chile habanero van de 100,000 a 300,000 unidades Scoville.

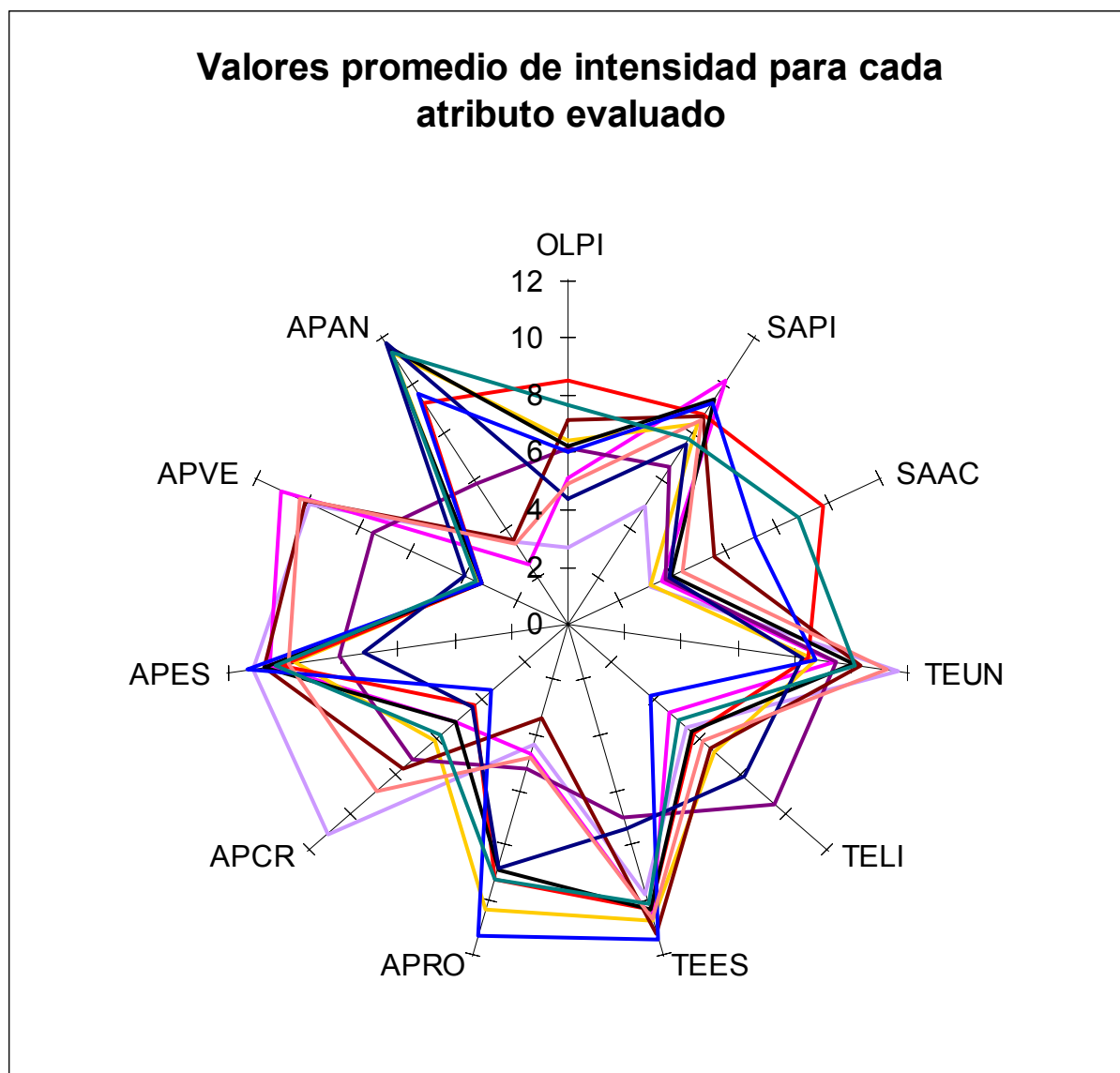
Por lo anterior podemos mencionar que la salsa de aguacate que contiene chile jalapeño, y cuyos niveles de capsaicina son menores en comparación con los otros chiles, no es tan picosa como las demás. Analizando los resultados se puede observar

que la salsa más picante es la salsa de ajo (2), siguiéndole la salsa negra (7) y posteriormente la salsa valentina (9), esto se puede observar en la figura 7 y cuadro 10.

De acuerdo a la característica del sabor ácido presente en las salsas roja y chipotle (5), valentina (9), roja con chipotle y cacahuete (11), las cuales se observan en el cuadro 10, se puede explicar que este sabor ácido se debe al ácido acético utilizado en la preparación de estas salsas, además de que los chiles destacan por su alto contenido de ácido ascórbico, valor que incluso es superior al de los cítricos y que al combinar el ácido acético y la vitamina C del chile el sabor ácido presente en estas salsas es mayor en comparación con las otras, que no se utilizó el ácido acético. La salsa que presenta el sabor ácido con mayor intensidad es la salsa roja y chipotle (5), siguiéndole la salsa roja con chipotle y cacahuete (11) y posteriormente la salsa valentina (9).

El grupo de las salsas con olor picoso, como la roja y chipotle (5), roja con chipotle y cacahuete (11), verde (6), naranja (3), negra (7), aguacate con habanero y jalapeño (10), taquera (4), ajo (2), valentina (9) y roja (8), se puede observar en la figura 8. Los chiles retienen el olor picoso en las semillas y venas, independientemente del chile de que se trate, aquí solamente se toma en cuenta el porcentaje de chile utilizado ya que a mayor porcentaje de chile utilizado en la salsa, es mayor la presencia del olor picoso y a menor porcentaje de chile utilizado es menor la presencia del olor picoso. Este olor picoso se hace presente con mayor intensidad en la salsa roja y chipotle, siguiéndole en segundo lugar la salsa roja con

chipotle y cacahuete y en tercer lugar se encuentra la salsa verde, analizándose en el cuadro 10.



— Salsa de aguacate — salsa de ajo — salsa naranja — Salsa taquera — Salsa roja y chipotle
 — Salsa verde — Salsa roja — Salsa negra — Salsa valentina — Salsa aguacate con habanero y jalapeño
 — Salsa roja con chipotle y cacahuete

Figura 6. Intensidad de los atributos sensoriales de las salsas que se consumen en Saltillo, Coahuila.

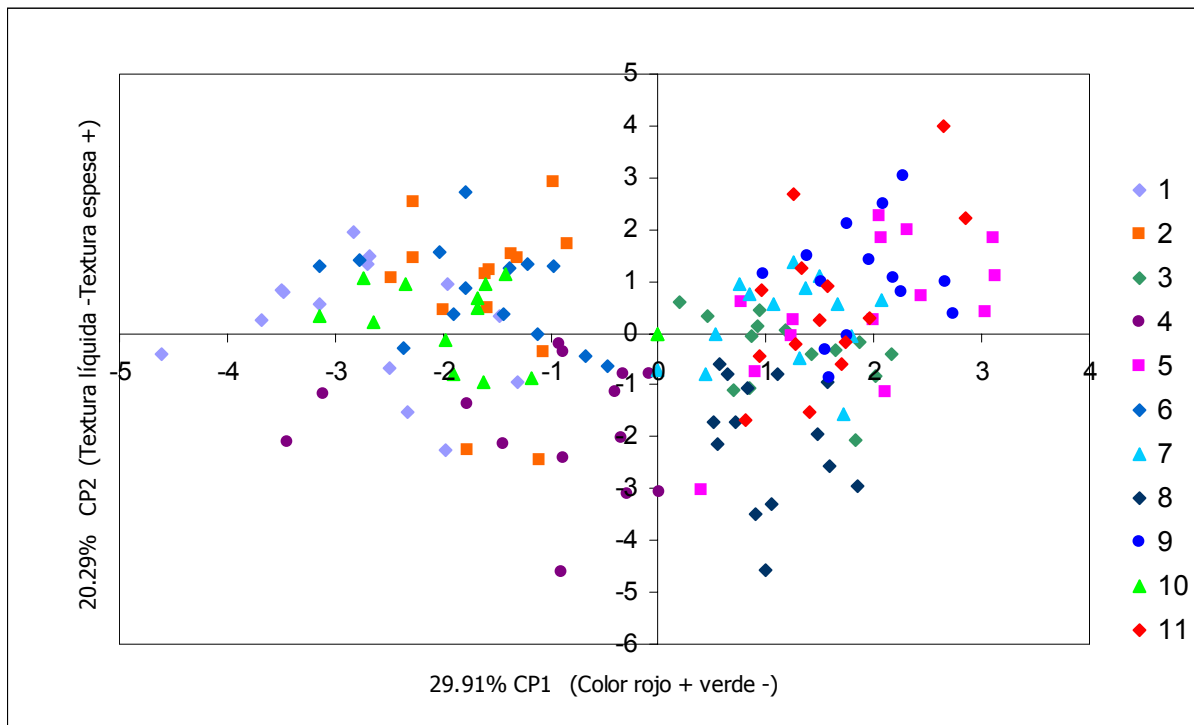


Figura 7. Análisis de componentes principales 1 y 2 (CP1 y CP2) de las características sensoriales de las salsas

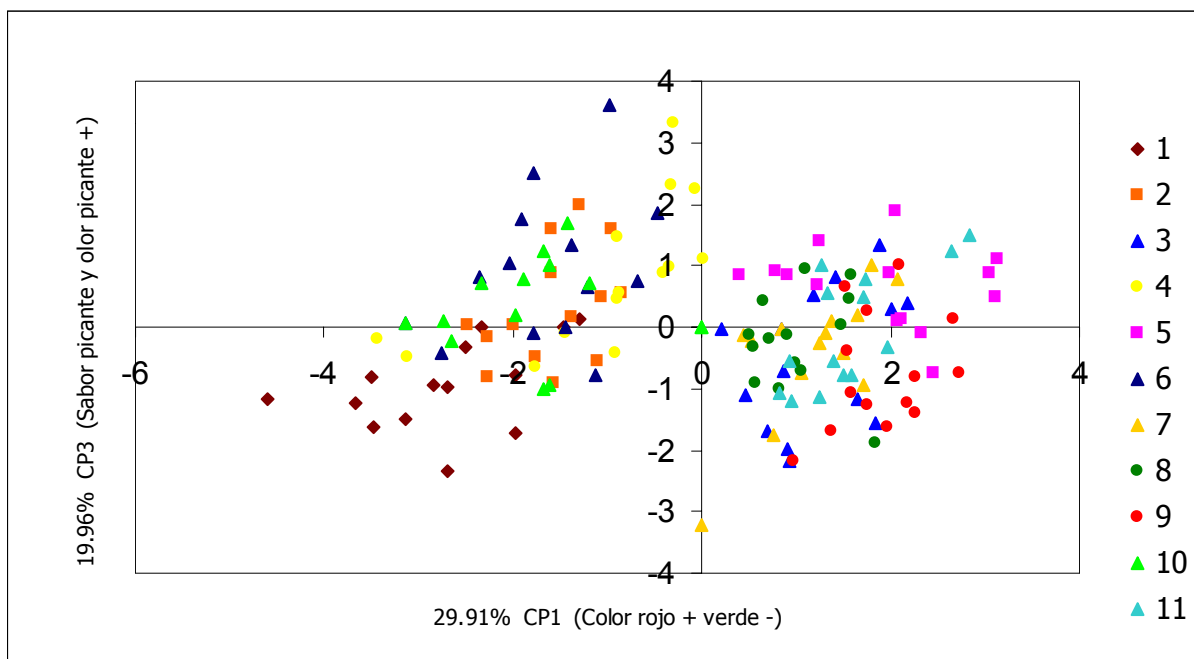


Figura 8. Análisis de componentes principales 1 y 3 (CP1 y CP3) de las características sensoriales de las salsas

Cuadro 10. Análisis de Varianza de los atributos sensoriales de las salsas

SALSAS	A T R I B U T O S										
	OLPI	SAPI	SAAC	TEUN	TELI	TEES	APRO	APCR	APES	APVE	APAN
1	2.73 ^e	4.98 ^c	3.11 ^d	11.61 ^a	5.53 ^{cde}	9.80 ^a	4.49 ^{de}	11.17 ^a	11.13 ^a	9.91 ^a	3.41 ^d
2	5.16 ^{cd}	10.09 ^a	3.65 ^d	9.37 ^{bc}	4.76 ^{ef}	10.64 ^a	4.71 ^{de}	5.27 ^{de}	10.59 ^a	11.10 ^a	2.51 ^d
3	6.48 ^{bcd}	8.34 ^{ab}	3.26 ^d	8.74 ^c	6.70 ^c	10.72 ^a	10.35 ^{ab}	6.11 ^{cd}	9.63 ^a	3.40 ^c	11.31 ^a
4	6.14 ^{bcd}	6.52 ^{bc}	3.75 ^d	9.48 ^{bc}	9.50 ^a	7.10 ^b	5.23 ^d	7.28 ^{bc}	8.02 ^b	7.51 ^b	5.94 ^c
5	8.53 ^a	8.76 ^{ab}	9.87 ^a	8.48 ^c	5.87 ^{cde}	10.32 ^a	9.25 ^{bc}	4.35 ^{de}	10.16 ^a	3.34 ^c	9.28 ^b
6	7.11 ^{abc}	8.69 ^{ab}	5.67 ^{bc}	10.30 ^{abc}	6.70 ^c	11.25 ^a	3.49 ^e	7.67 ^{bc}	10.80 ^a	10.11 ^a	3.60 ^d
7	6.29 ^{bcd}	9.37 ^a	4.04 ^{cd}	10.09 ^{abc}	5.77 ^{cde}	10.33 ^a	8.99 ^{bc}	5.25 ^{de}	10.76 ^a	3.36 ^c	11.55 ^a
8	4.46 ^{de}	7.59 ^{ab}	3.98 ^{cd}	8.29 ^c	8.10 ^b	7.44 ^b	8.34 ^c	4.50 ^{de}	7.21 ^b	4.03 ^c	11.75 ^a
9	6.03 ^{bcd}	9.26 ^{ab}	7.28 ^b	8.75 ^c	3.88 ^f	11.41 ^a	11.37 ^a	3.51 ^e	11.34 ^a	3.38 ^c	9.67 ^b
10	4.93 ^d	8.52 ^{ab}	4.50 ^{cd}	11.34 ^{ab}	6.26 ^{cd}	6.10 ^a	4.83 ^{de}	8.90 ^b	9.86 ^a	10.36 ^a	3.33 ^d
11	7.60 ^{ab}	7.80 ^{ab}	8.91 ^a	10.11 ^{abc}	5.15 ^{de}	10.11 ^a	9.23 ^{bc}	5.98 ^{cd}	10.32 ^a	3.56 ^c	11.38 ^a

OLPI= Olor picoso, SAPI= Sabor picoso, SAAC= Sabor ácido, TEUN= Textura unttable, TELI= Textura líquida, TEES= Textura espesa, APRO= Apariencia roja, APCR= Apariencia crema, APES=Apariencia espesa, APVE= Apariencia verde, APAN= Apariencia anaranjada.

Las salsas con superíndices iguales no muestran diferencias respecto a los diferentes atributos.

V CONCLUSIONES

Este estudio tuvo como finalidad evaluar y describir las características sensoriales de las salsas tradicionales de la ciudad de Saltillo, Coahuila, empleando la técnica del Análisis Descriptivo Cuantitativo. Técnica con la cual se establecieron las bases para futuros proyectos que requieran de esta valiosa información.

En los resultados obtenidos y analizados se puede observar que las salsas, presentan características que las hacen diferentes unas de otras, considerando las intensidades de las características evaluadas por los jueces entrenados se puede concluir que la modalidad de apariencia es el que representa el primer lugar de las diferencias, el segundo la textura y por último el sabor y olor picoso.

Esto lo podemos explicar ya que sabemos que en los productos alimenticios especialmente carnes, frutas y vegetales, las personas verificamos la calidad del producto, por su apariencia, textura, sabor y olor. La apariencia de los productos es el indicador primario, la textura el secundario, el sabor y el olor el terciario de la calidad percibida.

VI LITERATURA CITADA.

- Alzaldúa-Morales, A. Y Vernon, E.J. 1982. Desing of estándar scales for some textural propierties of Mexican foodstuffs. Advances in Rheology. Vol.4 (132).
- Alzaldúa-Morales, A. 1984. Desarrollo de escalas estándar para alimentos mexicanos. Reporte interno. Universidad Iberoamericana. Departamento de Ciencias de la Nutrición Y de Alimentos. México, D.F.
- Brücher, H. 1989. Useful plants of neotropical origin and their wild relatives. Springer verlang, Berlin. p. 416 – 582
- Cano, M. 1998. Cultivo del Chile. [en línea]. [Consulta: 11/09/ 2004, 10:55 a.m]. <http://www.lucas.simplened.com/trabajos/cultivochiles/cultivochiles.htm>
- Castaños, C. M. 1993. Horticultura. Manejo simplificado. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México. p. 150
- COECYTJAL. 2001. Consumo Nacional de Salsas. [En línea]. [Consulta: 3/01/05, 7:06 p.m]. <http://www.coecyt.jalisco.gob.mx/documentos/pecyj/68.pdf>
- DE LA PRESA, C. Aplicación del Análisis Sensorial en la industria Vitivinícola ACE Revista de Enología [En línea] Sección Ciencia y Tecnología. [Consulta: 2/06/2004, 10:02 a.m] http://www.acenologia.com/ciencia60_02.htm
- Dziezak, J. 1991. Getting savory on sauces. Food Technology 45 (6) 84-87
- Jeffrey, J. 1996. Savory fruit - based pances. Food Technology 50 (1):70-73.
- Laborde, J. A Y O. Pzo Compodónico. 1984. Presente y pasado del chile en México. SARH. México
- Larmond, E. 1977. Laboratory methods for sensory evaluation of foods. Can. Dept. AGGR. Publ. 1637
- Lozano J. A. Vitamina P. 2005. [En línea]. <http://www.erasalud.com.bibliografia.php>. [Consulta: 6/01/2005, 5:26 p.m]
- Navarro, M. 1975. Control de calidad. Curso de postgrado. Universidad Iberoamericana. Departamento de Ciencias de la Nutrición y de los Alimentos. México, D. F. p. 156
- Nuez, F. Gil R. Y Costa. J. 1996. El cultivo de pimientos, chiles y ajíes. Ed. Mundi-prensa. Barcelona, España. P 607.

RAMÍREZ J 2004. El chile. Publicaciones Especiales. No. 8 [En línea]. [Consulta 22/04/2004, 7:54 a.m]
http://www.conabio.gob.mx/institucion/conabio_espanol/doctos/chile.html

Anónimo. 2000. Hortalizas, sector estratégico. Agro, 2 (5):16-28.

Sobrino, I. E. Y V. E. Sobrino. 1989. Tratado de hortaliza herbácea, Hortaliza de flor y fruto. Ed. Aedos-Barcelona. España p. 600

Stone, H. and J. L. Sidel. 1993. Sensory evaluation practice. 2da edition, Editorial academic press. (1993) 336 p.

Zapata, N. M. Rivera P. y Costa R. 1992. El pimiento para pimentón. Ediciones mundi-prensa. México D.F p. 360.

Watts, B. M., 1992. Métodos Sensoriales para la Evaluación de Alimentos. Ottawa, Canada. CIID. 170 p.

VII A P É N D I C E

Apéndice 1. Formato de cuestionario

TU PARTICIPACIÓN ES MUY IMPORTANTE POR FAVOR PROPORCIONA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN.

Nombre: _____ Edad _____ Sexo _____

Fecha _____

Teléfono: _____

Correo electrónico: _____

Escolaridad máxima _____

Salud: Padecimientos que pueden afectar los sentidos

¿Padece gripe? No _____ Si _____

¿Con qué frecuencia ha padecido de gripe en los últimos 3 meses o durante el año pasado? _____

¿Es daltónico? No _____ Si _____

Hábitos: ¿fuma? No _____ Si _____

¿Cuántos _____ cigarrillos al _____ día?

Horario de trabajo o estudio: _____ am. a _____ pm.

Horario de alimentos: Desayuno _____ am.

Comida _____ pm.

Cena _____ pm.

¿Padece de alguna intolerancia a algún alimento? No _____ Si _____

¿Cuál

(es)? _____

¿Consume alimentos condimentadas? No _____ Si _____

¿Qué tan frecuente? _____

¿Consume bebidas calientes? No _____ Si _____

¿Qué tan frecuente? _____

¿Consume alimentos picantes? No _____ Si _____

¿Qué tan frecuente? _____

¿Consume café? No_____ Si_____

¿Qué tan frecuente?_____

¿Estaría dispuesto a participar en degustaciones de salsas? No_____ Si_____

¿Le disgusta en lo particular algún alimento como para no participar en una degustación?

No_____ Si_____

¿Cuál
(es)?_____

¿Cuándo estaría dispuesto a participar? Señale e indique el horario.

Entre semanas por las tardes _____

Los fines de semana: mañana _____

Tarde _____

¿Utiliza usted algún tipo de placa, paladar dental o frenos (braquets)? No_____ Si_____

ii GRACIAS POR TU VALIOSA COLABORACIÓN!!

Apéndice 2. Formato de la hoja de evaluación

Nombre: _____ Fecha: _____

Entrenamiento **No.** _____ **Atributo:** _____

Instrucciones: Pruebe las muestras y por favor marque con una línea vertical sobre la línea horizontal, el punto que mejor describa el atributo. No olvide enjuagarse la boca antes de probar cada muestra.

Mínima intensidad

Máxima intensidad

Clave 510

Clave 104

Clave 494

Clave 337

Clave 244

Clave 282

Clave 266

Clave 418

Clave 507

Clave 705

Clave 897

Comentarios: _____

Apéndice 3. Alumnos seleccionados para el estudio

# Juez	Nombre	Edad	sexo	Hábitos	Disponibilidad		Gripe
					Tardes	Sábado	
1	Breznev de la Rosa Osorio	21	M	-----	4:00 p.m	10:00 a.m	1 vez al año
2	Conrado Cornejo Sánchez	20	M	-----	4:00 p.m	10:00 a.m	2 veces al año
3	Enoc Barrera Aguilar	20	M	-----	4:00 p.m	10:00 a.m	1 vez al año
4	Emmanuel Díaz Martínez	20	M	-----	4:00 p.m	10:00 a.m	2 veces al año
5	Gladis Guadalupe Ramírez Vidal	19	F	-----	4:00 p.m	10:00 a.m	1 vez al año
6	Luis Alberto Echeverría Herrera	23	M	-----	4:00 p.m	10:00 a.m	2 veces al año
7	María de la Luz de la Luz González	20	F	-----	4:00 p.m	10:00 a.m	1 vez al año
8	Maria del Sagrario Ramírez Aguilar	21	F	-----	4:00 p.m	10:00 a.m	1 vez al año
9	Marco Polo Sánchez Maldonado	20	M	-----	4:00 p.m	10:00 a.m	1 vez al año
10	Nohemí Euan Hernández	20	F	-----	4:00 p.m	10:00 a.m	1 vez al año
11	Perla Durán Rodríguez	19	F	-----	4:00 p.m	10:00 a.m	1 vez al año
12	Rene Mario Islas Aparicio	20	M	-----	4:00 p.m	10:00 a.m	1 vez al año
13	Rosa María Aguilar Zavala	19	F	-----	4:00 p.m	10:00 a.m	1 vez al año
14	Sarahí del Carmen Rangel Ortega	19	F	-----	4:00 p.m	10:00 a.m	2 veces al año

Apéndice 4. Valor promedio (coeficiente de variación) e intensidad categórica de 11 atributos de salsas tradicionales en la ciudad de Saltillo, Coahuila.

OLPI= Olor picoso, SAPI= Sabor picoso, SAAC= Sabor ácido, TEUN= Textura untable, TELI= Textura líquida, TEES= Textura espesa, APRO= Apariencia roja, APCR= Apariencia crema, APES=Apariencia espesa, APVE= Apariencia verde, APAN= Apariencia anaranjada.

Apéndice 5. Estadísticas básicas de la salsa de aguacate

Tipos de salsas	A T R I B U T O S										
	* OLPI	SAPI	SAAC	TEUN	TELI	TEES	APRO	APCR	APES	APVE	APAN
1. Aguacate	2.7(39.4)	4.9(54.1)	3.1(43.1)	11.6(16.5)	5.5(40.0)	9.8(27.9)	4.4(49.7)	11.1(15.1)	11.1(20.1)	9.9(11.6)	3.4(49.0)
2. Ajo	5.1(53.8)	10.1(48.0)	3.6(27.7)	9.3(27.7)	4.7(32.2)	10.6(28.8)	4.7(27.7)	5.2(55.8)	10.5(26.0)	11.0(12.9)	2.5(26.5)
3. Naranja	6.4(38.7)	8.3(37.3)	3.2(34.8)	8.7(27.5)	6.7(18.4)	10.7(15.5)	10.3(18.3)	6.1(50.4)	9.6(18.3)	3.4(35.7)	11.3(13.8)
4. Taquera	6.1(46.0)	6.5(50.5)	3.7(45.2)	9.4(22.4)	9.5(16.2)	7.0(47.5)	5.2(44.0)	7.2(17.9)	8.0(34.4)	7.5(25.9)	5.9(41.0)
5. Roja y chipotle	8.5(29.1)	8.7(29.8)	9.8(30.5)	8.4(30.2)	5.8(26.8)	10.3(25.0)	9.2(28.5)	4.3(49.0)	10.1(21.1)	3.3(51.7)	9.2(20.8)
6.Verde	7.1(37.7)	8.6(35.7)	5.6(48.5)	10.3(19.9)	6.6(29.8)	11.2(15.2)	3.4(35.1)	7.6(31.2)	10.7(17.7)	10.1(18.2)	3.5(42.1)
7. Negra	6.2(40.3)	9.3(32.8)	4.0(35.4)	10.0(21.1)	5.7(30.1)	10.3(17.3)	8.9(18.5)	5.2(39.5)	10.7(15.3)	3.3(34.1)	11.5(11.6)
8. Roja	4.4(36.5)	7.5(42.2)	3.9(31.8)	8.2(35.2)	8.1(15.2)	7.4(34.5)	8.8(12.0)	4.4(48.0)	7.2(31.2)	4.0(47.3)	11.7(12.6)
9. Valentina	6.0(31.8)	9.2(32.5)	7.2(40.6)	8.7(31.8)	3.8(31.4)	11.4(15.6)	11.3(8.6)	3.5(48.0)	11.3(18.0)	3.3(45.2)	9.6(33.0)
10. Aguacate c/habanero y jalapeño	4.9(51.5)	8.5(34.6)	4.4(48.9)	11.2(13.6)	6.2(21.2)	10.6(15.3)	4.8(22.8)	8.8(18.9)	9.8(14.3)	10.3(12.9)	3.3(46.9)
11. Roja c/chipotle y cacahuete	7.6(43.2)	7.7(35.6)	8.9(35.5)	10.1(23.1)	5.1(32.6)	10.1(25.1)	9.2(16.6)	5.9(44.6)	10.3(22.3)	3.5(34.6)	11.3(10.8)

The MEANS Procedure

Variable	Mean	Std Dev	Variance	Coeff of Variation	Minimum	Maximum
OLPI	2.7328571	1.0778571	1.1617758	39.4406658	0.2300000	4.8500000
SAPI	4.9807143	2.6961125	7.2690225	54.1310408	2.2300000	9.7500000
SAAC	3.1121429	1.3419858	1.8009258	43.1209568	0.8300000	5.8300000
TEUN	11.6050000	1.9189210	3.6822577	16.5352949	6.6500000	14.7800000
TELI	5.5314286	2.2138962	4.9013363	40.0239494	2.5300000	10.2000000
TEES	9.8000000	2.7392082	7.5032615	27.9511040	3.6800000	13.0800000
APRO	4.4864286	2.2320829	4.9821940	49.7518870	0	7.5500000
APCR	11.1664286	1.6889396	2.8525170	15.1251549	6.9700000	13.4300000
APES	11.1278571	2.2376264	5.0069720	20.1083316	5.7700000	13.7300000
APVE	9.9071429	1.1532324	1.3299451	11.6404139	7.6000000	12.3000000
APAN	3.4128571	1.6725082	2.7972835	49.0060990	0.5500000	5.7800000

Apéndice 6. Estadísticas básicas de la salsa ajo

The MEANS Procedure

Variable	Mean	Coeff of Std Dev	Variance	Variation	Minimum	Maximum
OLPI	5.1557143	2.7754326	7.7030264	53.8321655	1.6000000	12.3000000
SAPI	10.0942857	4.8476080	23.4993033	48.0232890	3.4300000	22.7800000
SAAC	3.6514286	1.0146986	1.0296132	27.7890845	1.4700000	4.9300000
TEUN	9.3735714	2.5965350	6.7419940	27.7005943	5.5800000	13.4700000
TELI	4.7628571	1.5369021	2.3620681	32.2684909	3.2000000	8.4800000
TEES	10.6421429	3.0705579	9.4283258	28.8528160	2.8700000	13.4800000
APRO	4.7128571	1.3092125	1.7140374	27.7795922	2.7000000	7.1700000
APCR	5.2671429	2.9399226	8.6431451	55.8162690	0.8800000	11.0300000
APES	10.5857143	2.7596619	7.6157341	26.0696810	3.7800000	13.7300000
APVE	11.0885714	1.4334995	2.0549209	12.9277205	8.9000000	12.9000000
APAN	2.5142857	0.6675525	0.4456264	26.5503845	0.6000000	3.5500000

Apéndice 7. Estadísticas básicas de la salsa naranja

The MEANS Procedure

Variable	Mean	Coeff of Std Dev	Variance	Variation	Minimum	Maximum
OLPI	6.4828571	2.5121778	6.3110374	38.7510901	2.4700000	9.7000000
SAPI	8.3414286	3.1193364	9.7302593	37.3957091	3.3000000	12.6000000
SAAC	3.2550000	1.1340041	1.2859654	34.8388368	1.1000000	5.7000000
TEUN	8.7407143	2.4070488	5.7938841	27.5383539	5.3000000	13.6700000
TELI	6.7042857	1.2345956	1.5242264	18.4150211	5.1300000	9.3400000
TEES	10.7214286	1.6680982	2.7825516	15.5585443	8.2000000	12.9700000
APRO	10.3507143	1.9033350	3.6226841	18.3884410	4.7700000	12.4000000
APCR	6.1092857	3.0820260	9.4988841	50.4482211	2.7500000	12.8000000
APES	9.6342857	1.7673523	3.1235341	18.3444038	5.4000000	12.2500000
APVE	3.4035714	1.2172138	1.4816093	35.7628387	0.6300000	5.1000000
APAN	11.3100000	1.5656947	2.4514000	13.8434548	7.4700000	12.8000000

Apéndice 8. Estadísticas básicas de la salsa taquera

The MEANS Procedure

Variable	Mean	Std Dev	Coeff of Variance	Variation	Minimum	Maximum
OLPI	6.1414286	2.8299629	8.0086901	46.0798800	2.4700000	11.4800000
SAPI	6.5185714	3.2921395	10.8381824	50.5040027	2.6700000	11.5800000
SAAC	3.7492857	1.6950265	2.8731148	45.2093180	1.1300000	7.3000000
TEUN	9.4764286	2.1259156	4.5195170	22.4337213	5.3700000	12.6500000
TELI	9.5021429	1.5816115	2.5014951	16.6447880	7.0300000	11.6000000
TEES	7.0557143	3.3572281	11.2709802	47.5816894	2.4300000	12.2000000
APRO	5.2257143	2.3017910	5.2982418	44.0473945	0.0700000	7.8500000
APCR	7.2800000	1.3058036	1.7051231	17.9368628	5.0800000	9.6500000
APES	8.0157143	2.7600522	7.6178879	34.4330157	2.5700000	12.1300000
APVE	7.5071429	1.9512892	3.8075297	25.9924351	3.6800000	10.5700000
APAN	5.9392857	2.4377747	5.9427456	41.0449142	1.4000000	9.7000000

Apéndice 9. Estadísticas básicas de la salsa roja y chipotle

The MEANS Procedure

Variable	Mean	Std Dev	Variance	Coeff of Variation	Minimum	Maximum
OLPI	8.5264286	2.4893206	6.1967170	29.1953492	4.7000000	12.6300000
SAPI	8.7621429	2.6132125	6.8288797	29.8238977	4.7300000	12.7300000
SAAC	9.8685714	3.0122413	9.0735978	30.5235803	3.1300000	12.7800000
TEUN	8.4842857	2.5672095	6.5905648	30.2584051	2.6000000	12.8300000
TELI	5.8685714	1.5737015	2.4765363	26.8157502	2.4300000	8.7300000
TEES	10.3257143	2.5834405	6.6741648	25.0194847	5.3700000	13.8700000
APRO	9.2528571	2.6382378	6.9602989	28.5126832	3.9000000	12.6300000
APCR	4.3492857	2.1316677	4.5440071	49.0119029	1.0300000	9.1300000
APES	10.1621429	2.1471383	4.6102027	21.1287944	4.6000000	12.9300000
APVE	3.3364286	1.7265956	2.9811324	51.7498150	0.8000000	7.4000000
APAN	9.2835714	1.9335046	3.7384401	20.8271637	6.1300000	12.9000000

Apéndice 10. Estadísticas básicas de la salsa verde

The MEANS Procedure

Variable	Mean	Std Dev	Variance	Coeff of Variation	Minimum	Maximum
OLPI	7.1064286	2.6841919	7.2048863	37.7713206	2.8300000	12.6500000
SAPI	8.6914286	3.1101419	9.6729824	35.7840122	2.8000000	12.4500000
SAAC	5.6728571	2.7519823	7.5734066	48.5113979	2.4300000	10.7500000
TEUN	10.3064286	2.0591731	4.2401940	19.9795022	7.3800000	14.0500000
TELI	6.6985714	1.9981717	3.9926901	29.8298184	3.7700000	10.3800000
TEES	11.2471429	1.7145191	2.9395758	15.2440415	6.9300000	13.1700000
APRO	3.4864286	1.2248806	1.5003324	35.1328171	1.6300000	6.1000000
APCR	7.6735714	2.3972857	5.7469786	31.2408074	1.9300000	11.4300000
APES	10.7950000	1.9202594	3.6873962	17.7884150	7.7000000	13.0300000
APVE	10.1550000	1.8510984	3.4265654	18.2284434	6.4700000	12.2300000
APAN	3.5985714	1.5175834	2.3030593	42.1718290	0.6500000	5.8500000

Apéndice 11. Estadísticas básicas de la salsa negra

The MEANS Procedure

Variable	Mean	Std Dev	Variance	Coeff of Variation	Minimum	Maximum
OLPI	6.2857143	2.5416521	6.4599956	40.4353750	1.1300000	9.2300000
SAPI	9.3714286	3.0771362	9.4687670	32.8352945	1.3700000	12.0000000
SAAC	4.0357143	1.4290649	2.0422264	35.4104567	1.2000000	5.9800000
TEUN	10.0850000	2.1328412	4.5490115	21.1486484	5.5000000	13.9500000
TELI	5.7657143	1.7396229	3.0262879	30.1718545	2.6000000	8.9300000
TEES	10.3364286	1.7965891	3.2277324	17.3811399	6.6300000	12.4300000
APRO	8.9685714	1.6616204	2.7609824	18.5271471	6.0300000	11.2000000
APCR	5.2535714	2.0802944	4.3276247	39.5977177	1.2300000	8.1500000
APES	10.7557143	1.6467811	2.7118879	15.3107551	7.6300000	13.3700000
APVE	3.3550000	1.1456389	1.3124885	34.1472098	0.9000000	4.8300000
APAN	11.5485714	1.3495404	1.8212593	11.6857780	7.9300000	13.3000000

Apéndice 12. Estadísticas básicas de la salsa roja

The MEANS Procedure

Variable	Mean	Std Dev	Variance	Coeff of Variation	Minimum	Maximum
OLPI	4.4550000	1.6262877	2.6448115	36.5047734	1.9000000	7.2800000
SAPI	7.5864286	3.2033819	10.2616555	42.2251637	3.0000000	11.4300000
SAAC	3.9800000	1.2676993	1.6070615	31.8517414	2.0300000	5.7700000
TEUN	8.2928571	2.9203093	8.5282066	35.2147551	3.9700000	12.0800000
TELI	8.1014286	1.2375339	1.5314901	15.2755020	6.1000000	9.8000000
TEES	7.4478571	2.5749359	6.6302951	34.5728427	3.2000000	12.2500000
APRO	8.8364286	1.0625630	1.1290401	12.0248015	7.2800000	10.4800000
APCR	4.4992857	2.1612015	4.6707918	48.0343236	1.6300000	9.6000000
APES	7.2050000	2.2531440	5.0766577	31.2719494	2.2300000	10.2800000
APVE	4.0300000	1.8994007	3.6077231	47.1315314	0.7000000	7.4300000
APAN	11.7528571	1.4874471	2.2124989	12.6560469	8.0700000	13.5300000

Apéndice 13. Estadísticas básicas de la salsa valentina

The MEANS Procedure

Variable	Mean	Std Dev	Variance	Coeff of Variation	Minimum	Maximum
OLPI	6.0292857	1.9190762	3.6828533	31.8292456	3.2300000	9.4800000
SAPI	9.2664286	3.0198920	9.1197478	32.5896001	3.1300000	12.9000000
SAAC	7.2757143	2.9542999	8.7278879	40.6049466	1.6000000	12.6000000
TEUN	8.7450000	2.7890217	7.7786423	31.8927587	3.9000000	12.5000000
TELI	3.8792857	1.2209987	1.4908379	31.4748339	2.2800000	5.8800000
TEES	11.4057143	1.7882639	3.1978879	15.6786668	8.7300000	14.1700000
APRO	11.3742857	0.9786782	0.9578110	8.6043046	9.0700000	12.7000000
APCR	3.5071429	1.6859438	2.8424066	48.0717181	0.7300000	5.8800000
APES	11.3792857	2.0542019	4.2197456	18.0521167	7.5300000	14.2300000
APVE	3.3800000	1.5280405	2.3349077	45.2082981	0.7000000	6.5300000
APAN	9.6678571	3.1908744	10.1816797	33.0049812	4.3700000	13.6300000

Apéndice 14. Estadísticas básicas de la salsa aguacate habanero jalapeño

The MEANS Procedure

Variable	Mean	Std Dev	Variance	Coeff of Variation	Minimum	Maximum
OLPI	4.9328571	2.5444462	6.4742066	51.5815916	1.2000000	10.1800000
SAPI	8.5171429	2.9533017	8.7219912	34.6747941	3.5000000	12.4800000
SAAC	4.4900000	2.1960314	4.8225538	48.9093850	1.7300000	8.9300000
TEUN	11.2415385	1.5397069	2.3706974	13.6965855	8.1000000	13.2300000
TELI	6.2623077	1.3299007	1.7686359	21.2365916	4.2300000	8.0300000
TEES	10.6642857	1.6395812	2.6882264	15.3745052	7.0500000	12.5000000
APRO	4.8264286	1.1025607	1.2156401	22.8442354	3.3500000	6.7800000
APCR	8.8964286	1.6843378	2.8369940	18.9327417	6.9000000	11.8700000
APES	9.8614286	1.4154850	2.0035978	14.3537521	7.5300000	11.7300000
APVE	10.3614286	1.3382184	1.7908286	12.9153854	7.9300000	12.6800000
APAN	3.3342857	1.5659537	2.4522110	46.9651924	0.8000000	6.4000000

Apéndice 15. Estadísticas básicas de la salsa roja chipotle y cacahuete

The MEANS Procedure

Variable	Mean	Std Dev	Variance	Coeff of Variation	Minimum	Maximum
OLPI	7.6042857	3.2914685	10.8337648	43.2843875	1.5800000	12.5300000
SAPI	7.7957143	2.7763942	7.7083648	35.6143660	3.2700000	11.8500000
SAAC	8.9114286	3.1662617	10.0252132	35.5303494	2.7500000	12.5300000
TEUN	10.1142857	2.3387857	5.4699187	23.1235877	5.8300000	14.6000000
TELI	5.1521429	1.6804449	2.8238951	32.6164267	2.2700000	7.3800000
TEES	10.1128571	2.5469089	6.4867451	25.1848601	3.1700000	13.0000000
APRO	9.2264286	1.5396983	2.3706709	16.6879123	5.0300000	10.9800000
APCR	5.9785714	2.6698771	7.1282440	44.6574432	2.3800000	10.8000000
APES	10.3228571	2.3046322	5.3113297	22.3255266	6.2000000	14.4000000
APVE	3.5628571	1.2351171	1.5255143	34.6664787	1.7700000	5.1000000
APAN	11.3778571	1.2337696	1.5221874	10.8436023	7.9700000	12.6000000

Apéndice 16. Correlaciones de las características sensoriales de las salsas de acuerdo a Pearson

Pearson Correlation Coefficients, N = 11
Prob > |r| under H0: Rho=0

	OLPI	SAPI	SAAC	TEUN	TELI	TEES	APRO	APCR	APES	APVE	APAN
OLPI	1.00000	0.38715 <.0001	3.38744 <.0001	-0.43232 0.1842	0.01615 0.8430	0.16509 0.0407	0.19961 0.0131	-0.16168 0.0451	0.08000 0.3240	-0.22764 0.0045	0.21862 0.0065
SAPI		1.00000	0.18680 0.0204	0.07044 0.3869	-0.8180 0.3148	0.21575 0.072	0.18002 0.0255	-0.23368 0.0035	0.13530 0.0943	-0.04198 0.6052	0.06716 0.4079
SAAC			1.00000	0.00376 0.9632	-0.20000 0.0132	0.0717 0.3766	0.29762 0.0002	-0.25439 0.0015	0.08243 0.3095	-0.32302 <.0001	0.21663 0.0070
TEUN				1.00000	0.02603 0.7503	0.20998 0.0092	-0.14548 0.0728	0.13971 0.0850	0.21413 0.0079	0.25011 0.0018	-0.23408 0.0036
TELI					1.00000	-0.40117 <.0001	-0.12010 0.1392	0.111125 0.1710	-0.42443 <.0001	-0.05978 0.4629	0.00556 0.9456
TEES						1.00000	0.02560 0.7526	0.03359 0.6792	0.66527 <.0001	0.06290 0.4384	-0.06640 0.4275
APRO							1.00000	-0.44763 <.0001	-0.06326 0.4357	-0.73000 <.0001	0.79631 <.0001
APCR								1.00000	0.16591 0.0397	0.49880 <.0001	-0.38282 <.0001
APES									1.00000	0.12389 0.1258	-0.12808 0.1134
APVE										1.00000	-0.81988 <.0001
APAN											1.00000

OLPI= Olor picoso, SAPI=Sabor picante, SAAC=Sabor ácido, TEUN=Textura unttable, TELI= Textura líquida, TEES=Textura espesa, APRO=Apariencia roja, APCR=Apariencia crema, APES=Apariencia espesa, APVE=Apariencia verde, APAN=Apariencia anaranjada.

Apéndice 17. Análisis de componentes principales (alimentando datos individuales)

Correlation Matrix

	OLPI	SAPI	SAAC	TEUN	TELI	TEES	APRO	APCR	APES	APVE	APAN
OLPI	1.0000	0.3804	0.3960	-.1211	0.0240	0.1612	0.2134	-.1623	0.0775	-.2434	0.2316
SAPI	0.3804	1.0000	0.1898	0.0731	-.0771	0.2146	0.1885	-.2336	0.1345	-.0489	0.0737
SAAC	0.3960	0.1898	1.0000	0.0083	-.2042	0.0820	0.2920	-.2497	0.0887	-.3147	0.2098
TEUN	-.1211	0.0731	0.0083	1.0000	0.0260	0.2065	-.1434	0.1357	0.2120	0.2461	-.2317
TELI	0.0240	-.0771	-.2042	0.0260	1.0000	-.3983	-.1275	0.1126	-.4229	0.0682	-.0006
TEES	0.1612	0.2146	0.0820	0.2065	-.3983	1.0000	0.0368	0.0271	0.6637	0.0480	-.0540
APRO	0.2134	0.1885	0.2920	-.1434	-.1275	0.0368	1.0000	-.4469	-.0574	-.7266	0.7939
APCR	-.1623	-.2336	-.2497	0.1357	0.1126	0.0271	-.4469	1.0000	0.1626	0.4972	-.3808
APES	0.0775	0.1345	0.0887	0.2120	-.4229	0.6637	-.0574	0.1626	1.0000	0.1161	-.1226
APVE	-.2434	-.0489	-.3147	0.2461	0.0682	0.0480	-.7266	0.4972	0.1161	1.0000	-.8178
APAN	0.2316	0.0737	0.2098	-.2317	-.0006	-.0540	0.7939	-.3808	-.1226	-.8178	1.0000

Eigenvalues of the Correlation Matrix

	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
1	3.29026181	1.05800575	0.2991	0.2991
2	2.23225606	0.98265845	0.2029	0.5020
3	1.24959761	0.30377637	0.1136	0.6156
4	0.94582124	0.10983266	0.0860	0.7016
5	0.83598858	0.01532966	0.0760	0.7776
6	0.82065892	0.29056434	0.0746	0.8522
7	0.53009458	0.12962879	0.0482	0.9004
8	0.40046579	0.08531749	0.0364	0.9368
9	0.31514830	0.07741318	0.0286	0.9655
10	0.23773512	0.09576312	0.0216	0.9871
11	0.14197199		0.0129	1.0000

Eigenvectors

	Prin1	Prin2	Prin3	Prin4	Prin5	Prin6
OLPI	0.247353	0.181688	0.558647	-.258174	0.318819	0.177404
SAPI	0.158595	0.266782	0.528635	0.124095	-.020837	-.551890
SAAC	0.268862	0.197249	0.266318	-.160858	-.418575	0.639262
TEUN	-.162994	0.222076	0.096733	0.835602	-.190488	0.262858
TELI	-.077301	-.404977	0.391994	0.323720	0.421684	0.081946
TEES	0.006037	0.559873	-.144373	0.051374	0.245917	-.109941
APRO	0.472469	-.006101	-.177095	0.214734	0.109648	-.017350
APCR	-.355992	0.029566	-.036929	-.089618	0.530533	0.390383
APES	-.057806	0.556643	-.207684	-.016886	0.236280	0.049868
APVE	-.484260	0.086995	0.193675	-.080317	-.097678	-.097432
APAN	0.470097	-.108614	-.200757	0.159777	0.298797	0.052086

Eigenvectors

	Prin7	Prin8	Prin9	Prin10	Prin11
OLPI	-.236495	-.554704	-.124213	0.117744	-.032076
SAPI	0.471317	0.208237	-.025733	-.193929	-.005608
SAAC	0.095864	0.409453	0.150163	-.009976	0.093031
TEUN	0.011035	-.318030	-.077127	-.061746	0.011042
TELI	-.347308	0.507305	0.024287	0.075785	-.052131
TEES	-.345544	0.092462	0.667571	-.128683	0.017310
APRO	0.254200	0.005785	0.174168	0.681469	-.357145
APCR	0.610944	-.029547	0.142979	-.138747	-.123757
APES	-.107658	0.335252	-.659743	0.160409	-.009887
APVE	0.074608	-.002868	0.146773	0.631746	0.518371
APAN	0.132545	-.030514	-.039868	-.117590	0.758598