

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades

Formulación de un condimento bajo en sodio para vegetales cocidos

Trabajo de investigación presentado
por Brenda María Rivera Lam
para optar al grado académico de Licenciatura en Nutrición

Guatemala
2008

Formulación de un condimento bajo en sodio
para vegetales cocidos

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Ciencias y Humanidades

Formulación de un condimento bajo en sodio para vegetales cocidos

Trabajo de investigación presentado
por Brenda María Rivera Lam
para optar al grado académico de Licenciatura en Nutrición

Guatemala
2008

PREFACIO

PARA MI SEGUNDO PADRE Y AMIGO

Antes que nada agradezco a mis padres por trabajar por mis hermanos y por mí, por darnos todo lo que hemos necesitado y mucho más. Siempre hemos recibido mucho amor, paciencia, tiempo y muchos momentos de alegría en familia. Papi, mami, gracias por darme la oportunidad y todas las herramientas necesarias para lograr obtener este gran triunfo. Un triunfo que celebro con ustedes y es un agradecimiento por todo lo que me han dado, los quiero mucho.

A mis hermanos, Silvia y Lito, muchas gracias por todo. Gracias por acompañarme, ayudarme y aguantarme a lo largo de mi carrera y de mi vida. Creo que lo más difícil ha sido aguantarme y en verdad se los agradezco de todo corazón, ya saben que los quiero mucho.

A mis dos abuelitas hermosas, muchas gracias por apoyarme, por preocuparse por mí y por tenerme en sus oraciones. Muchas gracias, las adoro. Fini y mama Chili a ustedes que las quiero como abuelitas, no las podía dejar de mencionar porque siempre están pendientes de mí, muchas gracias a las dos.

A Jorge, muchas gracias por la paciencia, el amor, el apoyo y la felicidad que me das. Gracias por estar ahí siempre, por aguantarme y quererme tal y como soy. Gracias por tu ayuda y compañía durante estos cinco años de carrera universitaria. Te amo.

Pero este triunfo es para alguien que ocupa un lugar muy importante en mi corazón y en mi vida. Una persona que me cuidó, guió, aconsejó, regañó, pero sobre todo que me acompañó y fue mi amigo durante 22 años y 9 meses de mi vida.


Puede que ya no este físicamente conmigo, pero yo se que esta aquí cuidándome, esta persona es mi abuelito hermoso, Hugo. Promesa cumplida papito, ya estoy graduada y esta tesis y mi título son para usted. Gracias por todo lo que fue, es y será siempre para mí, un abuelo, un padre y un amigo.

Muchas gracias por todo papito, lo quiero mucho.

Vo. Bo.

(f.) 
MSc. Maria Andrea Specher
Asesor

Tribunal:

(f.) 
MSc. Maria Andrea Specher

(f.) 
MA. Lucia Castellanos de Rodriguez

(f.) 
MA. Julieta Salazar de Ariza

Fecha de Aprobación: 08/02/2008.

ÍNDICE

	Página
Prefacio.....	ii
Lista de cuadros.....	v
Lista de gráficas.....	vi
Resumen.....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES.....	2
A. El sodio, metabolismo y funciones.....	2
1. Requerimientos de sodio.....	3
2. Fuentes alimenticias de sodio.....	3
3. Dieta con restricción de sodio.....	5
B. Condimentos.....	5
1. Definición.....	5
2. Beneficios.....	6
3. Inconvenientes.....	7
4. Tipos de condimentos.....	8
a. Hierbas.....	8
b. Especias.....	9
c. Deshidratados.....	11
C. Evaluación sensorial.....	13
1. Pruebas orientadas al producto.....	13
a. Grupo focal.....	13
b. Perfil de sabor:.....	14
c. Prueba de ordenamiento para evaluar intensidad:.....	14
2. Pruebas orientadas al consumidor.....	15
a. Prueba de preferencia.....	15
b. Prueba hedónica.....	15
3. Desarrollo de productos nuevos.....	16
III. OBJETIVOS.....	17
A. Objetivo general.....	17
B. Objetivos específicos.....	17
IV. JUSTIFICACIÓN.....	18
V. MATERIALES Y MÉTODOS.....	19

A.	Materiales	19
2.	Materia prima.....	19
3.	Formulación de mezclas de hierbas/especias.....	19
4.	Parámetros de medición.....	20
B.	Método.....	20
C.	Formulación de condimentos bajos en sodio.....	23
D.	Preparación de vegetales con los condimentos formulados	24
E.	Evaluación sensorial de los condimentos	25
F.	Análisis químico.....	26
G.	Tabulación y análisis de resultados	27
VI.	RESULTADOS.....	29
A.	Evaluación sensorial de los condimentos:	29
1.	Prueba de aceptabilidad por ordenamiento:	29
2.	Grupo focal:.....	32
3.	Perfil de sabor:.....	35
4.	Prueba de preferencia:	37
5.	Prueba hedónica:.....	38
6.	Prueba de ordenamiento:.....	39
B.	Análisis químico:.....	41
VII.	DISCUSIÓN.....	43
VII.	CONCLUSIONES.....	46
VIII.	RECOMENDACIONES	47
IX.	BIBLIOGRAFÍA	48
X.	APÉNDICE	51

LISTA DE CUADROS

Página

<i>Cuadro No.1 Sodio en los vegetales.....</i>	<i>4</i>
<i>Cuadro No.2 Aplicaciones terapéuticas de algunas hierbas y especias.....</i>	<i>7</i>
<i>Cuadro No.3 Atributos de algunas hierbas y especias.....</i>	<i>9</i>
<i>Cuadro No.4 Contenido de sodio de hierbas y especias.....</i>	<i>10</i>
<i>Cuadro No.5 Valores porcentuales de cada hierba y/o especia que conforma las mezclas.....</i>	<i>22</i>
<i>Cuadro No.6 Peso (gramos) por porción de cada hierba y/o especia que conforma las mezclas.....</i>	<i>22</i>
<i>Cuadro No.7 Cantidad de sodio (miligramos) que aporta cada hierba y/o especia que conforma la mezcla.....</i>	<i>23</i>
<i>Cuadro No.8 Contenido estimado de sodio por porción de los condimentos bajos en sodio.....</i>	<i>23</i>
<i>Cuadro No.9 Medias de aceptabilidad de las mezclas.....</i>	<i>30</i>
<i>Cuadro No.10 Análisis de varianza (95% nivel de confianza) de aceptabilidad de las mezclas.....</i>	<i>31</i>
<i>Cuadro No.11 Prueba Tukey.....</i>	<i>31</i>
<i>Cuadro No.12 Comentario realizado por el grupo focal acerca del atributo de apariencia de las mezclas de hierbas y especias.....</i>	<i>33</i>
<i>Cuadro No.13 Comentarios realizados por el grupo focal acerca del atributo de olor de las mezclas de hieras y especia.....</i>	<i>33</i>
<i>Cuadro No.14 Comentarios realizados por parte del grupo focal acerca del atributo de sabor de las mezclas de hierbas y especia.....</i>	<i>34</i>
<i>Cuadro No.15 Preferencia de mezclas por parte del grupo focal.....</i>	<i>34</i>
<i>Cuadro No.16 Medias de intensidades de los atributos de sabor de las mezclas.....</i>	<i>35</i>
<i>Cuadro No.17 Análisis de varianza (95% de confianza) del perfil de sabor de las mezclas.....</i>	<i>37</i>
<i>Cuadro No.18 Resultados de preferencia.....</i>	<i>37</i>
<i>Cuadro No.19 Análisis de varianza (95% de confianza) de preferencia de las mezclas.....</i>	<i>38</i>
<i>Cuadro No.20 Prueba hedónica para los condimentos con diferentes grados de salado.....</i>	<i>38</i>
<i>Cuadro No.21 Resultados de preferencia.....</i>	<i>39</i>
<i>Cuadro No.22 Análisis de varianza (95% de confianza) de preferencia de la mezcla.....</i>	<i>39</i>
<i>Cuadro No.23 Resultado de prueba de ordenamiento.....</i>	<i>40</i>
<i>Cuadro No.24 Análisis de varianza (95% de confianza) de la aceptabilidad de las mezclas.....</i>	<i>41</i>
<i>Cuadro No.25 Prueba Tukey.....</i>	<i>41</i>
<i>Cuadro No.26 Composición nutricional del condimento con 20% de sal agregada.....</i>	<i>42</i>
<i>Cuadro No.27 Intensidades de atributos de sabor asignados a la mezcla 1.....</i>	<i>79</i>
<i>Cuadro No.28 Intensidades de atributos de sabor asignados a la mezcla 2.....</i>	<i>79</i>
<i>Cuadro No.29 Intensidades de atributos de sabor asignados a la mezcla 3.....</i>	<i>79</i>

LISTA DE GRÁFICAS

Página

<i>Gráfica No.1: Media de aceptabilidad de las mezclas.....</i>	<i>30</i>
<i>Gráfica No. 2:Medias de intensidad de atributos de la muestra No.1.....</i>	<i>35</i>
<i>Gráfica No. 3:Medias de intensidad de atributos de la muestra No.2.....</i>	<i>36</i>
<i>Gráfica No. 4: Medias de intensidad de atributos de la muestra No.3.....</i>	<i>36</i>

RESUMEN

El objetivo general de este trabajo de investigación fue formular un condimento bajo en sodio que pueda ser utilizado en la preparación de vegetales cocidos, utilizando hierbas, especias y diferentes porcentajes de sal agregada (10, 15 y 20%). A través de pruebas sensoriales se determinó la aceptabilidad de dichos condimentos y se estableció si existen diferencias significativas en la percepción de sabor salado por parte de los consumidores.

Las pruebas sensoriales indican que es posible obtener un condimento bajo en sodio con características sensoriales aceptables utilizando hierbas y especias. Así mismo, es posible reducir el contenido de sodio de un condimento hasta un 5% sin afectar la aceptabilidad del mismo. Los consumidores no detectan diferencias significativas en la intensidad de sabor salado de un condimento al reducir el contenido de sodio de un 20% a un 15%, pero sí al reducirlo de un 15% a un 10%.

Con los resultados obtenidos, se recomienda la formulación de nuevos productos que puedan ser utilizados en dietas con restricción de sodio y que sean aceptados por los consumidores.

I. INTRODUCCIÓN

Así como hay sustitutos para el azúcar, los hay también para la sal, pero son muy escasos y su sabor no es muy agradable. Una dieta con restricción de sodio es prescrita como tratamiento de ciertas patologías y en algunos casos como prevención de las mismas.

El sustituto de la sal más conocido es el cloruro de potasio, aunque también se pueden encontrar en el mercado otros productos hechos a base de cloruro de calcio o cloruro amonio, que tienen un sabor un poco más agradable que el cloruro de potasio.

Por ser estos sustitutos no tan agradables al paladar se elaborará un condimento, se entiende por condimentos las sustancias alimenticias que se utilizan para sazonar, mejorar o realzar el gusto de los alimentos, bajo en sodio, en una dieta en la cual se restringe el sodio y el mismo debe ser disminuido a 500 mg/día, cantidad suficiente para cubrir los requerimientos mínimos del cuerpo. El consumo recomendado para la población general es de 6 gramos de sal al día.

II. ANTECEDENTES

A. El sodio, metabolismo y funciones

Es el catión principal del líquido extracelular. Está relacionado con el equilibrio osmótico y el volumen del líquido extracelular. El cloruro de sodio debe estar presente en la dieta a fin de reemplazar el sodio que se pierde en el sudor y la orina. (Cameron, 1999)

La sal está compuesta principalmente por cloruro de sodio (40% de sodio). Es la única sal mineral que los humanos acostumbran consumir en forma químicamente pura. En los países cálidos, una persona que hace trabajo pesado puede perder en el día 15 g de cloruro de sodio por el sudor. La excreción urinaria va de 1 a 30 g o más al día. A pesar de esta pérdida, la sal no es esencial en la dieta de los seres humanos a menos que se sude profusamente, debido a que se puede obtener suficiente cantidad de sodio y cloro a partir de los alimentos. (Latham, 2002)

Los alimentos naturales aportan únicamente 10% de la ingesta de sodio total. El resto del sodio que se ingiere proviene de la sal añadida a los alimentos a través de preservantes, conservantes, aditivos, condimentos, sazónadores, entre otros. (Kirk, 2002)

Aunque el sodio se requiere en pequeñas cantidades en el organismo, juega un papel importante en el buen funcionamiento del cuerpo; como lo es mantener el balance de los sistemas de fluidos físicos, evitar la deshidratación, regular el ritmo del músculo cardíaco, permitir la transmisión de impulsos nerviosos para el funcionamiento de nervios y músculos, extraer el exceso de ácido de las células, prevenir la aparición de calambres musculares y mantener el equilibrio ácido/base en el cuerpo. (Sacks, 2001)

El cuerpo supervisa constantemente la concentración de sodio de la sangre y el volumen sanguíneo. Cuando la concentración de sodio aumenta demasiado, el cerebro siente sed, incitando a la persona a beber. Determinados sensores de los vasos sanguíneos y de los riñones detectan las disminuciones del volumen sanguíneo e inician una reacción en cadena que intenta incrementar el volumen de líquido en la sangre. Las glándulas suprarrenales secretan la hormona aldosterona, que hace que los riñones retengan sodio. (Vásquez, 1996)

La absorción de sodio es muy eficaz y tiene lugar en el yeyuno (intestino) junto con azúcares y aminoácidos. También el íleon y el colon absorben sodio por transporte activo. La cantidad de sodio en el adulto es de 48 a 60 meq/kg o 90 g en todo el cuerpo, del cual el 25% está en el esqueleto. (Masson, 2000)

1. Requerimientos de sodio. El requerimiento diario de sodio varía de acuerdo con la transpiración de una persona. Una ingestión diaria de sal de 2 a 3 gramos debe proporcionar suficiente sodio para aquellas personas que viven en un clima templado y no sudan abundantemente. Cuando se requieren reposiciones de agua superiores a los tres litros se requiere aportar también cloruro de sodio. (Cameron, 1999)

El requerimiento diario mínimo en adultos es de 500mg de sodio (esto equivale a $\frac{1}{4}$ cdta de sal) y en niños es de 225 a 500mg. El promedio ingerido por una persona en Estados Unidos está entre 4000 y 6000 mg de sodio por día, que es mucho más de la recomendación dietética diaria establecida por "The American Dietetic Association" de un máximo de 2400mg de sodio al día (Larson, 2002). La U. S. Dietary Guidelines Advisory Committee, y la American Heart Association recomendaron restringir para una persona normal el consumo de sal en la dieta a 6.0 g/día y para hipertensos una restricción más estricta. (Shils, 1999).

El consumo medio diario de sal en los países occidentales es de 10 a 12g per cápita y en Estado unidos 8 a 10g de sodio per cápita. Cerca de 3g del consumo diario de sal se encuentra naturalmente en los alimentos, 3g se añaden durante el procesamiento y 4g los añade el individuo. La cantidad de sodio en los alimentos también está relacionado con el tipo de alimento, así vemos que los alimentos altos en proteína generalmente contienen más sodio que cualquier otro grupo de alimentos, como las verduras y granos, en tanto que frutas contienen muy poco o nada. (Mahan, 2001)

Actualmente se están examinando los niveles de sal en la dieta de los seres humanos, ya que las cantidades excesivas de las mismas se han relacionado con una variedad de afecciones físicas. Estudios han mostrado que la aparición de dichas patologías se deben en sí al sodio, elemento que junto con el cloro forma parte de la sal. (Mahan,2001)

2. Fuentes alimenticias de sodio. La mayor parte del sodio dietético es agregada a los alimentos como cloruro de sodio o "sal de mesa". La sal de mesa contiene un 40% de sodio; por lo que 1000mg de sal contienen aproximadamente 400mg de sodio. (Mahan,2001)

Existen tres fuentes básicas de sodio alimentario:

- Sodio presente de forma natural en los alimentos, el cual es suficiente en la alimentación normal de las personas sanas pero puede ser excesivo en las enfermedades relacionadas (hipertensión, enfermedades renales, enfermedades coronarias, osteoporosis). Los vegetales contienen cantidades bajas de sodio, comparado con alimentos altos en proteína, la mayoría de carnes contienen más

de 60mg de sodio por porción, en la Tabla No. 1 se puede observar la cantidad de sodio presente en algunos vegetales. (Lason, 1998)

- Sodio de la sal común, es la que se añade a los alimentos antes, durante o después de su preparación. (Lason, 1998)
- Sodio de alimentos envasados o precocinados, la cual proviene de la sal añadida para mejorar la conservación y alargar la vida útil del producto. Y del glutamato monosódico, el cual es un aditivo potenciador del sabor de uso muy extendido en la industria alimentaria. (Lason, 1998)

Cuadro No. 1 Sodio en los vegetales

Vegetal	Porción	mg Na
Brocoli/Brecol cocido s/sal, escurrido	½ taza	41.00 mg
Coliflor cocida s/sal escurrida	½ taza	15.00 mg
Ejotes/vainicas, cocidos s/sal, escurrido	½ taza	1.00 mg
Col de bruselas	½ taza	25.00 mg
Suchini cocido s/sal, escurrido	½ taza	3.00 mg
Güisquil	½ taza	1.00 mg
Zanahoria s/cáscara, cocida s/sal, escurrida	½ taza	58.00 mg
Elote/maíz frasco, amarillo dulce, cocido s/sal	½ taza	17.00 mg
Berenjena cocida s/sal, escurrida	½ taza	1.00 mg
Brotos de soya	½ taza	14.00 mg
Espinaca cocida s/sal, escurrida	½ taza	70.00 mg
Puerro, cabeza o bulbo y hojas.	½ taza	20.00 mg

(INCAP, 2000)

La mayor parte de la sal que se consume proviene de alimentos procesados, por lo cual los cambios en el procesamiento de alimentos ayudarán a las personas sanas y a las que llevan dietas bajas en sodio a alcanzar las metas establecidas de ingesta diaria de sodio. Un estudio sensorial demostró que las industrias podrían desarrollar y modificar sus recetas utilizando concentraciones de sodio más bajas (0.15-0.30% de concentración del sodio utilizado normalmente, como la cifra de referencia para las pruebas de aceptación iniciales), y de esta

forma lograr reducir el sodio adicional en 30-50% sin afectar la aceptación por parte del consumidor. (Kirk, 2002)

3. Dieta con restricción de sodio. La alimentación y nutrición es de gran importancia para el tratamiento de patologías crónicas no transmisibles. Debido a los conocimientos científicos de la nutrición y la dietética, se pueden elaborar dietas para estos pacientes. Tal es el caso de la dieta hiposódica, también conocida como dieta con restricción de sodio. (Mahan, 2001)

La participación de sodio (sal de los alimentos) en la hipertensión arterial incluye dos aspectos esenciales: como elemento preventivo de la enfermedad o como factor de importancia en el tratamiento de la misma. (Sacks, 2001)

La mayoría de personas consume más sodio que el que necesita realmente; el gusto por los alimentos con alto contenido de sodio es una conducta aprendida y es un hábito que se crea desde muy temprana edad. Por esta razón es difícil que una persona se adapte a una dieta baja en sodio. (Malherbe,2003)

El objetivo de la dieta baja en sodio es disminuir la cantidad de sodio en el organismo hasta equilibrarlo, mediante una reducción en la ingesta, como tratamiento sintomático de los edemas y en el control de la presión arterial en aquellos casos de hipertensión arterial (HTA) esencial sensible a la restricción de sodio. (Masson, 2000)

El motivo de restringir el uso de sodio en las dietas se basa en que el volumen de líquido extracelular depende en gran medida de su contenido de sodio; y la reducción de dicho líquido se logra disminuyendo las reservas totales de sodio. (Mahan, 2001)

Tal como ocurre con la mayoría de los minerales, todos los alimentos cuentan con sodio en su composición química. Sin embargo hay alimentos que lo contienen en cantidades muy elevadas y son los que son excluidos de las dietas hiposódicas.(Malherbe,2003)

Una dieta se considera hiposódica cuando tiene una restricción de menos de 5 gramos de sal al día, equivalente a 2000 mg o 2 gramos de Na⁺⁺. Las dietas hiposódicas se clasifican según su contenido de sodio en gramos como muy estricta (200-500mg de Na⁺⁺), estricta (500-1000mg de Na⁺⁺), moderada (1000-1500mg de Na⁺⁺) y leve (1500-2000 de Na⁺⁺). (Mahan, 2001).

B. Condimentos

1. Definición. Se conoce con el nombre de condimento a todas las sustancias alimenticias que utilizamos para sazonar, mejorar o realzar el sabor de los alimentos, haciéndolos más apetitosos, más digeribles, para conservarlos mejor o aun, para complementar

o lograr armonía entre todos los ingredientes de la preparación sin alterar su sabor natural. Los condimentos aportan pocos nutrientes. (Sparreboom, 2004)

La cantidad de condimento que se utiliza en la preparación depende en gran medida de los gustos personales, ingrediente principal a utilizar y tipo de cocción. En general, se recomienda el uso de 2.5g de condimento por cada libra de ingrediente principal si éste es un producto cárnico o vegetal, y 0.2g de condimento por cada onza de agua, si la preparación es líquida o viscosa; como es el caso de sopas, recados, etc. (Hirasa, 1998)

El Ministerio de Salud de Colombia clasificó los condimentos y los definió de la siguiente manera:

- Condimento o sazónador: sustancias con o sin valor nutritivo destinadas a mejorar el sabor y el aroma de los alimentos. Podrán ser simples o compuestos.
- Condimento o sazónador simple: proveniente de una especie única pura.
- Condimentos o sazónadores compuestos: preparados sólidos o líquidos elaborados a base de uno o más condimentos, con la adición o no de cereales, sal, edulcorantes naturales y sustancias permitidas. (Ministerio de Salud, 1984).

2. Beneficios. Los condimentos estimulan el apetito, ya que al aumentar el sabor y aroma de los platos incitan a comer más. Aumentan las secreciones digestivas, incrementándose el volumen en el conducto digestivo desde la saliva hasta el jugo intestinal, necesarias para la digestión. Algunas hierbas aromáticas reducen la flatulencia porque contienen esencias de acción carminativa, ayudan a disminuir los gases intestinales. (Sparreboom, 2004)

Además se les han atribuido diferentes propiedades terapéuticas, según investigaciones realizadas, en el Cuadro No.2 se muestran numerosas propiedades que se les han atribuido a ciertas hierbas y especias.

Se ha visto además que mezclas de condimentos pueden sustituir a la sal, lo que es muy positivo para hipertensos y quienes padecen insuficiencia cardiaca o renal. Favorecen la conservación de los alimentos: el tomillo, el chile y especias como el clavo o la canela, poseen propiedades antifúngicas, al inhibir el crecimiento de hongos. (Sparreboom, 2004)

Cuadro No.2. Aplicaciones terapéuticas de algunas hierbas y especias

Especias	Aplicación terapéutica
Ajo	Reduce la tensión arterial y el colesterol, mitiga las lesiones arteriales y evita la formación de coágulos. Es antiséptico, expectorante, antifebril, antiparasitario, antioxidante, antiinflamatorio, laxante, descongestivo, diurético, depurativo.
Albahaca	Gripes, resfríos, tos, sinusitis, dolores de cabeza, artritis, reumatismo, fiebre, hongos y candidas (fresca), sistema inmunológico, estimula la claridad mental, antiespasmódico, tónico nervioso, galactagogo, afrodisíaco, antiinflamatorio.
Laurel	Estimula el apetito (antes de comer), digestivo (después de comer), diurético, gases intestinales, regulariza el ciclo menstrual, sedante nervioso, afrodisíaco
Orégano	Tónico estomacal, antiespasmódico, digestivo, estimulante biliar, gases intestinales, antiséptico, expectorante, inflamación de vías respiratorias, menstruaciones irregulares.
Pimienta	Buena para diabetes (pimienta negra), antiséptico, útil en indigestiones crónicas, toxinas en colon, obesidad, sinusitis, fiebre y extremidades frías.
Romero	Antioxidante, antiséptico, digestivo, antiespasmódico, tónico, problemas hepáticos y biliares, gases, colesterol, estimula el sistema nervioso, sedante, analgésico, hipotensión, vías respiratorias, candidas, desorden circulatorio y menstrual.
Tomillo	Estimulante general, digestivo, antiespasmódico, antiséptico, fermentaciones intestinales, parásitos intestinales, diurético, sudorífico, favorece la circulación, activa el sistema nervioso, alivia dolores de origen nervioso, vías respiratorias, candidas.

(Ursell,2001)

3. Inconvenientes. Algunas hierbas y especias, deben ingerirse con precaución ya que pueden resultar tóxicas en concentraciones elevadas. Muchas presentan compuestos incapaces de ser absorbidos por el organismo siendo eliminados directamente o destruidos por las propias enzimas digestivas. (Heath, 1978)

Algunas por ejemplo irritan la mucosa del estómago, como las especias picantes que logran una mayor producción de jugos, especialmente del gástrico (en el estómago) como consecuencia de la irritación o inflamación que causan en la mucosa del estómago. (Sparreboom, 2004)

El sentido del gusto se habitúa a las especias, con lo que los alimentos en su estado natural resultan insípidos y se precisa aumentar la cantidad para obtener la misma sensación.

Aumentan la necesidad de ingerir líquido con la comida, lo que diluye los jugos gástricos y hace más lenta la digestión de los alimentos. (Sparreboom, 2004)

Otros condimentos pueden producir alergias, son numerosos los casos de alergia facial (picor de nariz, estornudos, tos), digestiva (dolores abdominales, picor anal) o cutánea causados por contacto con la piel, por inhalación del polvillo que desprenden o por ingestión de diversas especias. (Hemphill *et.al.*, 2006)

Los condimentos también ocultan el deterioro de los alimentos, antes de que existieran los modernos métodos de conservación (refrigeración, congelación, aditivos), las especias se usaban para enmascarar el mal estado de alimentos contaminados o en descomposición, especialmente carnes y pescados. (Heath, 1978)

4. Tipos de condimentos

a. Hierbas. Con el fin de precisar el término hierbas, se puede afirmar que éstas pueden clasificarse de varias formas, según sus usos, como medicinales, aromáticas, narcóticas, venenosas o como especias. Sin embargo, en términos generales puede decirse que las hierbas se caracterizan porque, de algún modo, afectan la salud humana al ser ingeridas, absorbidas o al entrar en contacto con la piel. En particular, las hierbas aromáticas son las que se usan mayormente en la preparación de alimentos y pueden ser curativas (sus tallos y/u hojas), tonificantes, con fragancias características y sus principios activos están constituidos total o parcialmente por aceites esenciales. (Marketing & Consulting, 2001)

Su valor culinario se basa en brindar sabor y olor a los alimentos; las hierbas más utilizadas para este propósito son: albahaca, laurel, menta, orégano, perejil, romero, salvia, hierbabuena, tomillo, mejorana, lavanda, cebollino, entre otras. (Casañas, *et.al.*, 2006)

La actual tendencia hacia el consumo de productos naturales le ha dado nuevo vigor al uso de hierbas aromáticas como sazoadores o como especias en la preparación de alimentos, como sustitutos de otras especias de fuerte sabor, la sal y las grasas animales. (Marketing & Consulting, 2001)

Generalmente las hierbas frescas aportan más sabor y aroma que las hierbas secas, las hierbas aromáticas se usan en la cocina tanto con fines gastronómicos como con la intención de conseguir los beneficiosos efectos que algunas plantas medicinales podrían generar en nuestro organismo. Gracias a los aceites esenciales que contienen, constituyen un acompañamiento idóneo para los alimentos. (Raghavan, 2000)

b. Especias. Las especias son las partes secas de las plantas aromáticas, generalmente tropicales, que incluyen semillas, flores, hojas, cereza o raíces, y se emplean para preservar los alimentos; impartir un sabor especial o mejorar el sabor de los alimentos. Ver Cuadro No.3. (Rosengarten, 1969)

Para que una planta sea considerada una especia debe llenar los siguientes requisitos:

- Debe ser cultivado en climas tropicales o subtropicales.
- Únicamente parte de la planta se utiliza como especia.
- Se caracteriza por tener un sabor estimulante. (Raghavan, 2000)

La mayoría de las especias estimulan los procesos digestivos, pero irritan la mucosa gástrica, es por ello que deben emplearse en muy poca cantidad. No conviene que los incluyan en su dieta quienes padecen de estómago delicado (gastritis, úlceras), pero son interesantes para regímenes hiposódicos, ya que concentran bastante sabor y pueden sustituir en parte a la sal. (Sparreboom, 2004)

El sabor y aroma que le aporta cada hierba o especia a un alimento, cuando estos son utilizados para sazonar; depende en gran medida de sus componentes químicos en especial de su aceite esencial principal. Estos aceites esenciales, específicos para cada hierba o especia son los responsables de los atributos sensoriales que le confiere cada uno al ingrediente principal. (Farrel, 1985)

Cuadro No. 3. Atributos de algunas hierbas y especias

Hierba/especia	Atributos/Usos
Tomillo	Aromatiza y da sabor a caldos, verduras, sopas, carnes.
Pimienta	Sabor picante, se utiliza en la preparación de carnes y vegetales de todo tipo.
Orégano	Ligero amargo, de sabor a salsa de tomate o para añadir a ensaladas, verduras y queso.
Laurel	Aromatiza, amargo, floral, para sopas, salsas, estofados, carne, pescado y escabeches.
Albahaca	Aromatiza, platos con tomate, ensaladas, pizzas, y salsa.
Romero	Aromatiza, asados, guisos, escabeches y sofritos, sopas y salsas.

(Farrel, 1985)

En el cuadro No. 4 se puede observar una lista de hierbas y especias, el promedio del contenido de sal de las hierbas y especias es de aproximadamente 50mg por 100g de especie. Dado que solamente se debe utilizar 2.5g o menos de especie para sazonar 1 libra de alimento,

suficiente para 4 porciones, una porción contendrá aproximadamente 0.3mg de sal añadida; cantidad que es insignificante en 99% de las dietas. (Farrel, 1985)

Por el propósito que tiene esta investigación se hará énfasis en aquellas hierbas y especias que se pudieran usar para sazonar vegetales así dividiremos que, las verduras se caracterizan por una baja concentración de grasas y por alto contenido de humedad. Las verduras tienen formas más variadas que las frutas. Prácticamente cada parte de una planta está representada por una o más verduras. La espinaca y repollo son hojas, el espárrago y apio son tallos, las zanahorias, chirivías y camotes son raíces, el brócoli y coliflor son flores. (Raghavan, 2000)

Cuadro No. 4. Contenido de sodio de hierbas y especias

Especie	mg de sodio / 100g	Especie	mg de sodio / 100g
Pimienta gorda	77	Semilla de mostaza	5
Anís	16	Nuez moscada	16
Albahaca	34	Polvo de cebolla	54
Laurel	23	Orégano	15
Pimienta	30	Paprika	34
Alcaravea	17	Polvo de ajo	19
Cardamomo	18	Pimienta negra	44
Semilla de apio	160	Pimienta blanca	5
Perifollo	83	Semilla de mapola	21
Menta	43	Romero	50
Canela	26	Azafrán	148
Clavo de olor	243	Salvia	11
Comino	168	Semilla de sésamo	40
Curry	52	Estragón	62
Eneldo	20	Tomillo	55
Semilla de eneldo	208	Cúrcuma	38
Semilla de hinojo	88	Almendra	3-6
Fenogreko	67	Cocoa	5
Mostaza preparada	4	Jugo de limón	1-2
Jengibre	32		
Rábano picante	8		
Mejorana	77		

(Farrel, 1985)

En la aplicación de las especias, cabe destacar que su empleo colabora a aromatizar y a proporcionar un sabor característico a cada platillo, por lo que es necesario no abusar de ellas; siempre debe lograrse un equilibrio para degustar los sabores que ofrece cada aportación culinaria, su amplia variedad de sabores y aromas ofrece un abanico de posibilidades al cocinero creativo. Estas características de las especias y su bajo contenido de sodio, las hace un importante ingrediente en la preparación de alimentos para las dietas bajas en sodio. (Sholz, 2004)

Añadir sal a los vegetales no es que se haga más difícil la digestión, realmente los vegetales prácticamente no se digieren, por lo menos los que son ricos en fibra dietética, sin embargo el uso de sal produce una extracción de vitaminas y minerales al medio de cocción y por ende se pierden, es por eso que se recomienda cocinar los vegetales al vapor, se hace mucho más difícil la digestión de los mismos y por lo tanto se dificulta la absorción de las vitaminas y los minerales tan necesarios para el metabolismo. (Fernández, 2007)

c. Deshidratados. Por siglos, los pueblos han utilizado el método de deshidratación como forma de conservación de alimentos. En los últimos años el consumo de alimentos deshidratados se ha incrementado notoriamente debido a que es práctico y sencillo. El proceso de deshidratación preserva sustancias mediante la extracción de humedad del comestible para prevenir su descomposición y putrefacción. (Pascual, 2000)

Mediante la deshidratación se logra productos de calidad, con valor agregado y que pueden ser almacenados por largos períodos de tiempo; ser transportados más fácilmente y a menor costo sin perder sus valor nutritivo. (Fuselli, *et.al.*, 2004)

El éxito de este procedimiento reside en que, además de proporcionar estabilidad microbiológica, debido a la reducción de la actividad del agua, y fisicoquímica, aporta otras ventajas derivadas de la reducción del peso, en relación con el transporte, manipulación y almacenamiento. Para conseguir esto, la transferencia de calor debe ser tal que se alcance el calor latente de evaporación y que se logre que el agua o el vapor de agua atraviesen el alimento y lo abandone. (Centro Interamericano de documentación e informática agrícola. 1992)

Es vital conocer la velocidad a la que tendrá lugar el proceso, ya que la eliminación de humedad excesivamente rápida en las capas externas puede provocar un endurecimiento de la superficie, impidiendo que se produzca la correcta deshidratación del producto. (Centro Interamericano de documentación e informática agrícola. 1992)

Los cambios que ocurren en el producto durante el deshidratado son:

- Efecto de encogimiento: es uno de los cambios más obvios de la deshidratación, se reduce su tamaño.
- Endurecimiento superficial: se forma rápidamente una piel seca y dura, antes de que la mayor parte de la humedad del interior haya podido escaparse hacia la superficie.
- Pardeamiento: textura seca, es el más problemático de los cambios irreversibles que pueden acompañar el secado de un alimento.
- Pérdida de aroma: pérdida parcial o cambio de los componentes volátiles del sabor y aroma (Centro Interamericano de documentación e informática agrícola, 1992)

La calidad microbiológica de los productos deshidratados depende fundamentalmente de la contaminación inicial proveniente del material fresco, del método de deshidratación y condiciones operativas empleadas y de los tratamientos especiales efectuados en el producto antes y después del secado. De acuerdo a esta suma de factores no es probable hallar una considerable carga microbiana en los productos deshidratados. (Pascual, 2000)

La contaminación de las materias primas, si existiera, se transmitirá obviamente a aquellos alimentos procesados a los cuales la cebolla y el ajo se adicionan como ingrediente, constituyendo un peligro para el consumidor en el caso de tratarse de especies patógenas. Si bien durante el proceso de secado se puede producir una reducción considerable del número de células viables de muchas especies microbiológicas, existen otras que son altamente resistentes a la desecación y capaces de sobrevivir, aportando un importante grado de contaminación al producto final. (Pascual, 2000)

En general son muy resistentes las esporas bacterianas y fúngicas, algunos micrococos y las micobacterias. Por otro lado, es importante tener en cuenta que la preservación de alimentos está basada en la prevención del desarrollo de microorganismos alterantes y patógenos a través de factores que influyen en el crecimiento y supervivencia de los microorganismos. Debido a esta razón la mayoría de las técnicas de reservación (calentamiento, temperatura reducida, reducción de la a_w , etc.) interfieren con los mecanismos homeostáticos que operan en las células vegetativas y esporas microbianas. (Pascual, 2000)

C. Evaluación sensorial

La evaluación sensorial ha existido desde que existe el hombre, las personas siempre están indagando si la comida que se llevan a la boca, sabe bien o huele bien. Es la disciplina que

se usa para evocar, medir, analizar e interpretar lo relativo a aquellas características de los alimentos y otras sustancias que son percibidas por los sentidos (Castellanos, 2003).

Además es una herramienta altamente necesaria en la ciencia de los alimentos, sirviendo como punto de control de calidad en industria, como técnica para el desarrollo de productos o metodología para la caracterización de productos nuevos o disponibles en el mercado. Sirve para conocer la opinión de los consumidores, la cual es de relevante importancia en los mercados actuales. (Picallo, 2002)

Las pruebas sensoriales se dividen en dos: las pruebas orientadas al consumidor (pruebas afectivas) y las pruebas orientadas al producto (pruebas analíticas) (Castellanos, 2003).

Las primeras son las pruebas utilizadas para evaluar la preferencia, aceptabilidad o grado en que gustan los productos y de las actitudes de los consumidores hacia los alimentos. Las pruebas analíticas se utilizan para determinar las diferencias entre productos o para medir características sensoriales (Castellanos, 2003).

Cuando se evalúan productos nuevos se debe realizar el siguiente procedimiento:

- Caracterización de la muestra prototipo del producto para determinar su originalidad ó punto de diferencia con otros productos establecidos.
- Evaluación de las muestras prototipo experimentales para establecer diferencias entre ellas y el estándar.
- Determinar cómo las muestras prototipo llenan los requisitos de aceptabilidad establecidas para el producto. (Pereda, 2001)

1. Pruebas orientadas al producto

a. Grupo focal. El grupo focal se utiliza en la investigación, es una técnica de exploración donde se reúne un pequeño número de personas guiadas por un moderador que facilita las discusiones. Los participantes hablan libre y espontáneamente sobre los temas de importancia en la investigación. (Merton, 1946)

El moderador utiliza una guía de discusión para mantener el enfoque de la reunión y el control del grupo. La guía de discusión contiene los objetivos del estudio e incluye preguntas de discusión abierta. Es importante que la duración del grupo focal no sea mayor a 2 horas para no perder la atención de los participantes. (Merton, 1946)

El tamaño aceptable para un grupo focal ha sido tradicionalmente de ocho a diez participantes. Pero existe la tendencia hacia grupos más pequeños según el fin establecido; es

decir, con los grupos grandes se obtienen más ideas y con los grupos pequeños se profundiza más en el tema. (Morgan, 1997)

El grupo focal presenta algunas desventajas, ya que el entrevistador tiene poco control sobre el grupo y en ocasiones se puede perder tiempo en asuntos de poca trascendencia. Además es difícil planificar el manejo del tiempo en el desarrollo de los temas a tratar y las conclusiones importantes obtenidas. (Chambers, 1996)

b. Perfil de sabor. Las propiedades sensoriales de un alimento no pueden ser descritas como un solo atributo, sino como una combinación o agrupación de varias características o notas que conforman el atributo en cuestión. El análisis del perfil de sabor consiste en una descripción minuciosa de todas las características o atributos que conforman el sabor, seguida de la medición de cada una de ellas. Los resultados se representan en forma gráfica para obtener una idea cualitativa y cuantitativa del espectro o configuración del atributo sensorial bajo estudio. (Anzaldúa, 1994)

El perfil de sabor es útil cuando se requiere medir únicamente atributos de sabor; el panel que se utiliza para la elaboración del perfil de sabor puede ser semientrenado o entrenado. Sin embargo, es aconsejable utilizar el mismo panel para elaborar perfiles de sabor que serán comparados entre sí. (Meilgaard, 1999)

Este tipo de pruebas se diferencia de otras pruebas descriptivas, en cuanto a que se utiliza una escala estructurada de intensidad generalmente numérica, que es definida por el investigador. Los atributos de sabor son definidos por el investigador e introducido al panel a lo largo de la sesión. (Chambers, 1996)

c. Prueba de ordenamiento para evaluar intensidad. Los panelistas ordenan las muestras de acuerdo a la intensidad perceptible de un atributo sensorial. En estas pruebas, aunque no dan información sobre la magnitud de la diferencia, indican las diferencias en la intensidad de un atributo. (Wittig, 1999).

El número de muestras se limita por la naturaleza del estímulo, el órgano de los sentidos que interviene en la evaluación y/o nivel de entrenamiento de los jueces, hay que tener en cuenta que no se puede suministrar un número excesivo de ellas porque origina fatiga sensorial. (Anzaldúa, 1994)

2. Pruebas orientadas al consumidor

a. Prueba de preferencia. Las pruebas de preferencia permiten a los consumidores seleccionar entre varias muestras, indicando si prefieren una sobre la otra, o si no tienen preferencia. Se pueden utilizar pruebas de preferencia pareada o de ordenamiento

Una de las ventajas de estas pruebas consiste en que permite al panelista degustar la muestra varias veces. Los resultados son analizados mediante una prueba binomial de dos extremos (Castellanos, 2003).

b. Prueba hedónica. El término hedónico proviene del griego hedoné, que significa placer, y hace referencia a la atracción subjetiva del individuo por el producto a evaluar. En consecuencia el objetivo de una prueba hedónica es obtener una respuesta personal, ya sea de aceptación o de preferencia, de un consumidor -potencial o real-, sobre un producto concreto. (Anzaldúa, 1994)

Las pruebas hedónicas están destinadas a medir cuanto agrada o desagrade un producto. Pueden aplicarse para conocer las primeras impresiones de un alimento nuevo o profundizar más sobre su grado de aceptación. (Anzaldúa, 1994)

Para estas pruebas se utilizan escalas categorizadas que comúnmente van desde <<Me gusta muchísimo>> hasta <<Me disgusta muchísimo>>. Las muestras se presentan en recipientes idénticos, codificados con números aleatorios de tres dígitos. El orden de presentación de las muestras puede ser aleatorizado para cada panelista o de ser posible, balanceado. Las muestras se pueden presentar todas al mismo tiempo o una a una. La presentación simultánea es preferible ya que es más fácil de administrar y le permite a los panelistas volver a evaluar las muestras si así lo desea. (Franco *et.al.*, 2002).

Se utiliza para estudiar en el laboratorio la posible aceptación del alimento. Se pide al juez que luego de su primera impresión responda cuánto le agrada o desagrade el producto, esto lo informa de acuerdo a una escala verbal numérica que se encuentra impresa en la ficha. La escala consta de 9 puntos, sin embargo, a veces es demasiado extensa por lo que se acorta a 7 ó 5 puntos. (Wittig, 1999):

- | | |
|---------------------------------|------------------------------|
| - 1= me disgusta extremadamente | - 6= me gusta levemente |
| - 2= me disgusta mucho | - 7= me gusta moderadamente |
| - 3= me disgusta moderadamente | - 8= me gusta mucho |
| - 4= me disgusta levemente | - 9= me gusta extremadamente |
| - 5= no me gusta ni me disgusta | |

3. Desarrollo de productos nuevos. El desarrollo de nuevos productos consiste en el desarrollo de productos originales, mejoras a productos, modificaciones de productos y marcas nuevas que la empresa desarrolla mediante sus propias actividades de investigación y desarrollo. (Kolter, 1998)

Se pueden considerar “Nuevos Alimentos” todos los alimentos e ingredientes de los mismos que sean de reciente desarrollo, así como los que ya existían, siempre que éstos hayan sido elaborados a partir de fuentes distintas a las habituales o producidos mediante métodos diferentes a los tradicionales. (Kolter, 1998)

La regulación europea al respecto (Reglamento CEE 258/97, de 27/1/97), define como Nuevos Alimentos aquéllos que reúnan al menos una de las siguientes características:

- Son transgénicos o proceden de microorganismos genéticamente modificados. Es decir, se ha modificado la información genética de los organismos de los que proceden para obtener alguna propiedad beneficiosa.
- Poseen una estructura molecular distinta a la que presentaban con anterioridad. Proceden de microorganismos, algas y hongos (distintos a aquellos empleados tradicionalmente en la elaboración de alimentos)
- Proceden de animales o vegetales en cuya reproducción se emplean métodos no tradicionales.
- Se han obtenido mediante nuevos proceso de producción que ocasionan modificaciones importantes de su composición o estructura tales que afecten su valor nutricional, su asimilación por el organismo o la cantidad de sustancias no deseables que contienen.

III. OBJETIVOS

A. Objetivo general

1. Formular un condimento bajo en sodio que pueda ser utilizado en la preparación de vegetales cocidos.

B. Objetivos específicos

1. Formular tres condimentos con una mezcla de hierbas y especias; y tres diferentes porcentajes de sal por 100 g de producto.
2. Determinar la aceptabilidad, de los condimentos para vegetales por parte de los consumidores.
3. Determinar las características sensoriales, nutricionales y químicas de cada uno de los condimentos.
4. Determinar el aporte de sodio en cada uno de los condimentos para vegetales.

IV. JUSTIFICACIÓN

El sodio es un elemento químico necesario para el funcionamiento de nuestro organismo y su deficiencia o exceso puede causar problemas de salud. Una de sus funciones es ayudar a equilibrar los niveles de fluidos corporales, que ayudan a mantener una presión arterial normal y a que los nervios y músculos funcionen adecuadamente, por otro lado un elevado consumo de sodio puede tener como consecuencia retención de líquidos en el cuerpo, lo cual favorece que la presión arterial se eleve.

Las personas que padecen de hipertensión, retención de líquidos o afecciones cardíacas necesitan llevar una dieta hiposódica, en este tipo de dieta en la que se restringe la utilización de sodio los alimentos tienden a tener un sabor muy pobre. Por esta razón un elevado porcentaje de estas personas disminuyen la cantidad de alimentos que consumen, dejan de consumir sus alimentos por completo, o prefieren seguir consumiendo una cantidad de sal como lo hacían normalmente. Los sustitutos de sal o condimentos bajos en sodio son una buena opción para estos pacientes, el problema es que en nuestro país son poco accesibles y hay muy poca variedad.

Con este estudio se pretende ayudar a estos pacientes a través de la elaboración de un condimento bajo en sodio especialmente para vegetales con lo que se pretende mejorar el sabor de los alimentos. Será especialmente para vegetales ya que los mismos no son tan atractivos para muchas personas como lo son las carnes, por lo que es muy importante lograr a través de los condimentos que éstos lleguen a tener un sabor y aroma mucho más agradable.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Materiales

1. Equipo

- a. Equipo mayor
 - Deshidratadora GCA/Precision Scientific
 - Trituradora Black & Decker Handy Choepes
 - Microondas
 - Olla de cocimiento al vapor para microondas
 - Computadora
- b. Equipo menor
 - Balanza Analítica (AT 206)
 - Cuchillos
 - Tabla de picar
 - Papel Bond

2. Materia prima

Zanahoria	Tomillo
Güisquil	Albahaca
Ajo	Orégano
Cebolla	Pimienta
Laurel	Romero

3. Formulación de mezclas de hierbas/especias

- a. **Lugar:** Universidad del Valle de Guatemala
- b. **Materia prima:** la selección de los vegetales se realizará en base al aporte de sodio, los vegetales, la técnica de cocción (al vapor), costo, disponibilidad.
- c. **Selección de hierbas y especias:** con base a la información investigada, contenida dentro del marco teórico se seleccionaron ocho hierbas/especias, las cuales fueron ajo, cebolla, laurel, tomillo, albahaca, pimienta, romero y orégano.

- **Grupo 1:** cinco hierbas y/o especias compatibles con los vegetales.
- **Grupo 2:** cinco hierbas y/o especias compatibles con el método de cocción: al vapor
- **Grupo 3:** cinco hierbas y/o especias con bajo contenido de sodio.

4. Parámetros de medición

a. Nutricional: Para el análisis nutricional se determinarán de forma teórica proteínas, carbohidratos y grasas, para lo cual se utilizará una tabla de composición de hierbas y especias. El cálculo se realizará teórico ya que la cantidad de macronutrientes en las hierbas/especias es casi despreciable por lo que no vale la pena realizar el análisis de los mismos de forma experimental.

b. Química: Para el análisis químico se utilizarán los métodos de análisis de la Asociación de Químicos Analíticos Oficiales (AOAC), los análisis que se realizarán son humedad, cenizas y sodio, los materiales que se utilizarán aparecen en el Apéndice M.

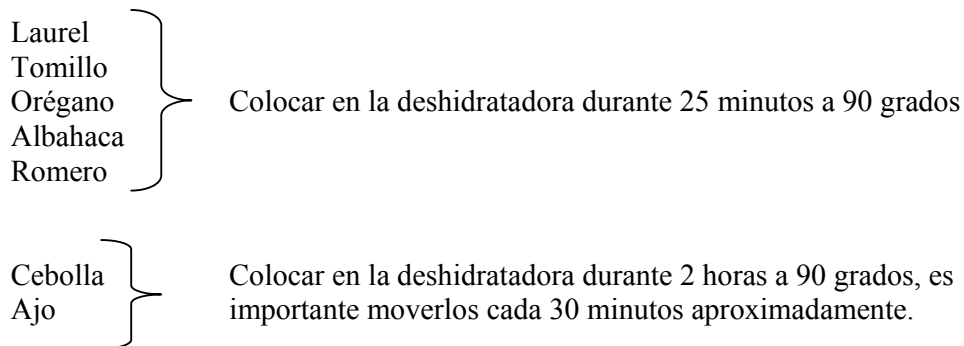
c. Sensorial: Para el análisis sensorial se utilizarán un grupo focal, un perfil de sabor, una prueba hedónica, una prueba de preferencia y una prueba de ordenamiento. El material que se utilizará se encuentra en el Apéndice C.

B. Método

1. **Tipo:** no experimental, descriptivo
2. **Objeto del estudio:** formular condimentos elaborados con hierbas y especias con diferentes porcentajes de sal agregada, para mejorar el sabor en la preparación de vegetales.
3. **Variable independiente:** aporte de sodio
4. **Variable dependiente:** aceptabilidad por parte de los consumidores
5. **Vehículo:** vegetales cocidos
6. **Formulación de mezclas de hierbas y especias:** se seleccionaron ocho hierbas y/o especias comunes entre los grupos descritos. Estas incluyen ajo, cebolla, laurel, tomillo, albahaca, pimienta, romero y orégano. La selección de las hierbas y especias se realizó de acuerdo a las características de las mismas, principalmente que dieran aroma, además de que fueran utilizadas en la preparación de platillos de vegetales. Con estas hierbas y especias se formularán ocho mezclas de diferentes proporciones; en donde cada mezcla carece de un ingrediente y posee otro en doble proporción, *vid* Cuadro No.5. Los gramos que se deben utilizar de cada uno de los ingredientes para la preparación de cada una de las mezclas se pueden observar en el Cuadro No. 6.

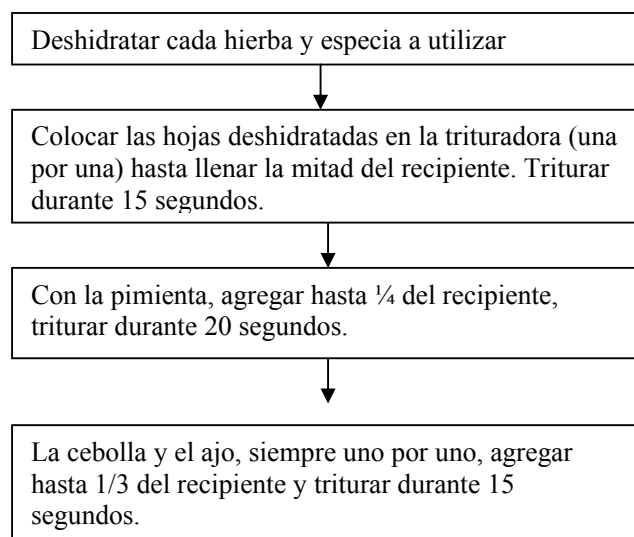
La formulación de las mezclas se realizará en el Laboratorio de Tecnología de Alimentos (E-106), Universidad del Valle de Guatemala. Toda la materia prima será comprada en el mercado de Mixco, ya que se desea que todo el producto sea fresco y de un costo accesible.

El ajo y la cebolla serán cortados en rodajas delgadas, las cuales serán deshidratadas en el laboratorio, el laurel, tomillo, albahaca, pimienta y orégano serán deshidratadas también en el laboratorio, las hojas se pondrán en las bandejas bien dispersas, para lograr esto se utilizará la deshidratadora GCA/ Precision Scientific.



Ya que todas las hierbas/especias estén deshidratadas las mismas serán trituradas en una trituradora marca Black & Decker. Con el polvo de cada una de las hierbas/especias, se prepararán las diferentes mezclas.

Diagrama de flujo: Procedimiento para triturar las hierbas y especias



Cuadro No. 7: Cantidad de sodio (miligramos) que aporta cada hierba y/o especia que conforma las mezclas

Hierba / especia	Polvo de ajo	Polvo de cebolla	Laurel	Tomillo	Pimienta negra	Albahaca	Romero	Orégano	TOTAL
Mezcla 1	0	0.084	0.018	0.044	0.035	0.023	0.040	0.012	0.256
Mezcla 2	0.020	0	0.035	0.044	0.035	0.023	0.040	0.012	0.209
Mezcla 3	0.020	0.043	0	0.085	0.035	0.023	0.040	0.012	0.258
Mezcla 4	0.020	0.043	0.018	0	0.068	0.023	0.040	0.012	0.224
Mezcla 5	0.020	0.043	0.018	0.044	0	0.053	0.040	0.012	0.230
Mezcla 6	0.020	0.043	0.018	0.044	0.035	0	0.078	0.012	0.250
Mezcla 7	0.020	0.043	0.018	0.044	0.035	0.023	0	0.023	0.206
Mezcla 8	0.040	0.043	0.018	0.044	0.035	0.023	0.040	0	0.243
Promedio de contenido de sodio (miligramos) por cada porción (0.062g) de mezcla									0.235

*El contenido de sodio de las mezclas se calculó utilizando el cuadro No. 4

C. Formulación de condimentos bajos en sodio

Se formularán tres condimentos utilizando la mezcla de hierbas y especias determinada por la prueba de perfil de sabor. La formulación de los condimentos se puede observar en el Cuadro No. 8. Las características de la sal utilizada para los condimentos fue sal de mesa yodada y no refinada, la cual contiene menos del 1% de humedad y una granulometría aproximadamente de 45mm.

El contenido de sodio de cada condimento se determinará con el fin de establecer si éstos pueden ser utilizados en cualquier dieta con restricción de sodio. El cálculo de contenido de sodio de los sazonadores se realizará utilizando el promedio de sodio de las mezclas realizadas (0.235mg) *vid* Cuadro No.7. Considerando que una persona realiza cinco tiempos de comida al día, la distribución equitativa de sodio permitido al día en una dieta con restricción severa de sodio sería de 200mg por cada tiempo de comida.

Una porción de condimento con mayor porcentaje de sodio agregado (20%) cubre el 25% de los 200mg de sodio permitidos por cada tiempo de comida, esto indica que cualquiera de los condimentos formulados pueden ser utilizados en una dieta con restricción severa de sodio.

Cuadro No. 8: Contenido estimado de sodio por porción de los sazonadores bajos en sodio

Formulación		Peso		Sodio (mg)	Total de Sodio (mg)
Formulación 1	Mezcla	90%	0.563g	0.211	25.41
	Sal de mesa	10%	0.063g	25.2	
Formulación 2	Mezcla	85%	0.531g	0.199	37.80
	Sal de mesa	15%	0.094g	37.6	
Formulación 3	Mezcla	80%	0.500g	0.188	50.19
	Sal de mesa	20%	0.125g	50	

*El contenido de sodio de sal de mesa se determinó considerando que la sal de mesa posee 40% de sodio.

D. Preparación de vegetales con los condimentos formulados

1. Elección y preparación de la receta de vegetales: las mezclas y condimentos formulados serán utilizados en la preparación de vegetales cocidos al vapor, se eligió la preparación al vapor ya que de esta forma los vegetales conservan su mejor su sabor y sus cualidades nutritivas. La elección de los vegetales fue realizada observando en los supermercados cuales eran los vegetales más comprados. La receta utilizada se puede observar en el Apéndice B.

Los vegetales a utilizar serán zanahoria y güisquil, los mismos serán cortados en cuadritos, mezclados, condimentados y cocinados al vapor, la porción que se utilizará de los vegetales será de 30g.

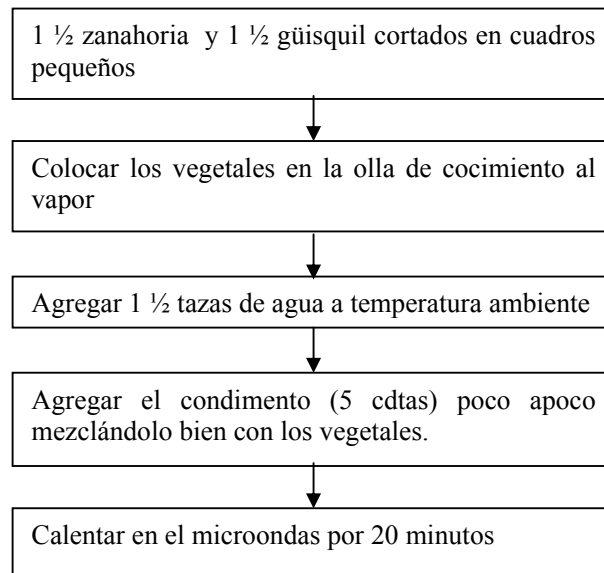
2. Cuadro de ingredientes: la receta debe contener unidades numéricas reproducibles para poder replicarse en forma exacta. Cada ingrediente debe ser expresado en cantidad, unidad de medida y composición porcentual. Se incluirá el costo por libra, costo total y el costo por porción. Apéndice A.

3. Contenido de sodio de las preparaciones de vegetales: el cálculo del contenido de sodio de las preparaciones de vegetales con los condimentos, se realizará utilizando los contenidos de sodio de los condimentos establecidos en el cuadro No. 7. Y la cantidad de sodio que aportan los vegetales indicado por la Tabla de composición de alimentos de Centroamérica.

Las muestras serán preparadas momentos antes de las evaluaciones, se cortarán las zanahorias y los güisquiles, se colocarán en la olla de cocimiento al vapor se les agregará el agua, luego el condimento que se debe agregar poco a poco mezclándolo bien con los vegetales y por último se calentarán en el microondas. Cada muestra será de 30 gramos y cada una será colocada en un plato desechable para que no se mezclen los sabores de los condimentos, por lo que cada panelista tendrá tres platos. Se hará suficiente cantidad de condimento, 43 gramos de cada uno, para ser utilizados en las evaluaciones sensoriales que se les realizarán.

El contenido de sodio de las preparaciones de vegetales que se elaborarán con los condimentos se mostrarán en una tabla, donde también se mostrará el porcentaje que cubrirá cada preparación de los diferentes grados de restricción de sodio por día y por tiempo de comida. Las restricciones se establecieron de la siguiente manera; restricción leve es 2000mg de sodio al día y 400mg por tiempo de comida, moderada 1500mg de sodio al día y 300 mg de sodio por tiempo de comida, y restricción severa es 1000mg de sodio al día y 200mg por tiempo de comida; considerando que se consumen 5 tiempos de comida al día

Diagrama de flujo: *Preparación de vegetales con los condimentos.*



E. Evaluación sensorial de los condimentos

La prueba de ordenamiento de aceptabilidad, el grupo focal y perfil de sabor serán realizados por un panel con entrenamiento básico. La prueba hedónica y la prueba de ordenamiento para evaluar intensidad de sabor salado se llevarán a cabo por un grupo de consumidores, utilizando los condimentos.

1. Prueba de ordenamiento de aceptabilidad: se realizará a las ocho mezclas de hierbas y especias formuladas. Con los resultados de esta primera prueba se determinarán las tres mezclas que son de mayor agrado para los panelistas, la metodología de esta prueba y la boleta se pueden observar en el Apéndice C.

2. Grupo focal: Se realizará un grupo focal con el fin de elaborar una descripción detallada del aspecto, sabor y olor de las 3 mezclas seleccionadas en la prueba de ordenamiento por aceptabilidad, las cuales serán utilizadas para la preparación de vegetales cocidos al vapor, de esta forma se determinarán los aspectos que deben ser mejorados en cada una de las mezclas. El grupo focal será conformado por 19 panelistas, quienes serán estudiantes de Nutrición y de Ingeniería en Alimentos de la Universidad del Valle de Guatemala del curso de Evaluación Sensorial de Alimentos. La metodología y la boleta de la prueba se puede observar en el Apéndice D.

3. Perfil de sabor: Se elaborará un perfil de sabor para mejorar la descripción de las mezclas formuladas. Los resultados obtenidos con esta prueba se utilizarán para definir la mezcla que se utilizará para la formulación de los condimentos con las diferentes concentraciones de sodio. Los atributos de sabor que se evaluarán serán determinados con los resultados obtenidos del grupo focal. La metodología de la prueba y la boleta se pueden observar en el Apéndice E.

4. Prueba hedónica: Se realizará una prueba hedónica para determinar el grado de aceptabilidad de los tres condimentos formulados, utilizándolos en una preparación con vegetales cocidos al vapor. De esta forma se logrará establecer si existen diferencias significativas entre los sazonzadores evaluados. Esta prueba se llevará a cabo en el laboratorio de evaluación sensorial de alimentos, E-106, de la Universidad del Valle de Guatemala, la prueba será realizada por personal y estudiantes de la Universidad del Valle de Guatemala. La metodología de la prueba y la boleta se pueden observar en el Apéndice F.

5. Prueba de ordenamiento para evaluar intensidad de sabor salado: se hará a los tres condimentos formulados, con diferentes porcentajes de sodio y la mezcla de hierbas y especias seleccionada en el perfil de sabor, con el objetivo de identificar el condimento con mayor intensidad de sabor salado; y saber existen diferencias significativas en la percepción de sabor salado en los condimentos. La metodología de la prueba y la boleta se pueden observar en el Apéndice G.

F. Análisis químico

1. Humedad: se determinará el porcentaje de humedad, de la mezcla con mayor aceptabilidad en la prueba hedónica, utilizando el Método Oficial de la AOAC. Apéndice H. Los resultados obtenidos se compararán con los datos de humedad para condimentos que se encuentran en la Tabla de composición de alimentos, la cual indica que el porcentaje debe estar entre 8% y 10%, para determinar si es aceptable o no el porcentaje de humedad que presenta el condimento.

2. Cenizas: se determinará el contenido de cenizas, de la mezcla con mayor aceptabilidad en la prueba hedónica, utilizando el Método Oficial de la AOAC. Apéndice H Los resultados obtenidos se compararán con los datos de cenizas para condimentos que se encuentran en la Tabla de composición de alimentos, la cual indica que el porcentaje debe estar entre 4% y 9%, para determinar si es aceptable o no el porcentaje de cenizas que presenta el condimento.

3. Proteínas, grasa, carbohidratos y fibra dietética: Se calculará de forma teórica utilizando una tabla de composición de alimentos de Centroamérica. Este análisis no se hará de forma experimental ya que la cantidad de de los mismos en las hierbas y especias es casi despreciable. Los resultados se darán en contenido de proteínas, grasa, carbohidratos y fibra dietética por porción de condimento, por 100 gramos de condimento y el % de las Recomendaciones Dietéticas Diarias que cubre una porción de condimento.

4. Sodio: Será determinado por Espectrofotometría, para realizar este análisis se necesita un espectrofotometro, crisoles de 50ml, como reactivos una solución de HCl 0.1 N. El procedimiento que se lleva a cabo es: se pesan 0.5g de muestra seca y se agrega al crisol con 25ml de solución de HCl 0.1N. Con esto ya se realiza el análisis con el espectrofotómetro, los resultados se dan en ppm. (Anexo H) Los resultados obtenidos se compararán con la cantidad de sodio que se obtuvo del cálculo de sodio en las diferentes mezclas de hierbas y especias que se puede observar en el Cuadro No.7.

G. Tabulación y análisis de resultados

1. Análisis nutricional. Se le determinará el contenido de proteínas, grasas, carbohidratos y fibra dietética del condimento más aceptado por los comensales. Con los resultados obtenidos se elaborará una tabla en la cual se presentarán los resultados obtenidos por las pruebas e indicando % que cubre una porción de condimento, de las recomendaciones dietéticas diarias en una dieta de 2000 kcal, con una distribución de 15% de proteínas, 25% de grasas y 60% de carbohidratos.

2. Análisis químico. Se le determinará el contenido de humedad, cenizas y sodio del condimento más aceptado por los comensales. Con los resultados obtenidos se elaborará una tabla en la cual se presentarán los resultados obtenidos por las pruebas e indicando % que cubre una porción de condimento, de las recomendaciones dietéticas diarias en una dieta de 2000 kcal, con una distribución de 15% de proteínas, 25% de grasas y 60% de carbohidratos.

3. Análisis sensorial

a. Grupo focal: los resultados del grupo focal serán colocados en cuadros de tal forma que sea posible realizar comparaciones entre los atributos evaluados de las mezclas.

b. Perfil de sabor: se calculará la media de intensidad de cada uno de los atributos de sabor para cada mezcla. Estas medias serán sometidas a un análisis de varianza (95% nivel de confianza) para establecer si existen diferencias significativas en las medias de intensidad de cada atributo. Se hará una gráfica de araña para cada una de las mezclas a evaluar, este tipo de

gráfica es muy utilizada en la comparación de resultados y permitirá visualizar de forma sencilla los resultados obtenidos.

c. Prueba hedónica y prueba de ordenamiento: Para el análisis de las pruebas de ordenamiento y hedónica se realizará un Análisis de Varianza (ANOVA), con 95% de confianza. Para este análisis se utilizará el paquete estadístico LSTAT. Este paquete puede ser descargado en la siguiente dirección electrónica:

(<http://www.xlstat.com/es/support/tutorials/ano.htm>)

VI. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos de las pruebas realizadas, basándose en la metodología y teoría descrita en el marco teórico, considerando cubrir los objetivos planteados de la presente investigación.

A. Evaluación sensorial de los condimentos:

En este trabajo de investigación se realizaron seis pruebas sensoriales. Primero se llevó a cabo una prueba de aceptabilidad por ordenamiento aplicada a las primeras ocho mezclas de hierbas y especias formuladas; ésta con el objeto de identificar las tres mezclas preferidas por parte de los panelistas. Seguido se realizó un grupo focal aplicado a las tres mezclas preferidas por los panelistas; con el objeto de hacer una descripción de cada mezcla. La siguiente prueba fue el perfil de sabor que se hizo con el propósito de ampliar la descripción de las mezclas.

Las mismas muestras fueron sometidas a una prueba de preferencia en la cual se determinó la mezcla que se utilizaría como base para la formulación de tres condimentos con porcentajes de sal agregada (10%, 15% y 20% respectivamente). Dichos condimentos fueron sometidos a una prueba hedónica con el fin de medir el grado de aceptabilidad de los mismos, por último se realizó una prueba de ordenamiento con el fin de establecer si se detectan diferencias en la percepción del sabor salado entre los condimentos.

1. Prueba de aceptabilidad por ordenamiento. Se realizó una prueba de aceptabilidad por ordenamiento con el objetivo de identificar las tres mezclas de hierbas y especias más aceptadas por los panelistas y establecer si existían diferencias significativas entre la aceptabilidad de las mismas. Se solicitó a los panelistas probar las ocho mezclas y asignar un número de 1 a 8 a cada mezcla, siendo 1 la mezcla menos agradable y 8 la más agradable.

Al obtener las medias de los resultados dados por los panelistas (*vid* Cuadro No.9) se pudo observar que las tres mezclas mejor aceptadas por los panelistas que fueron la No. 8, la No.1 y la No. 3 (*vid* Gráfica No. 1).

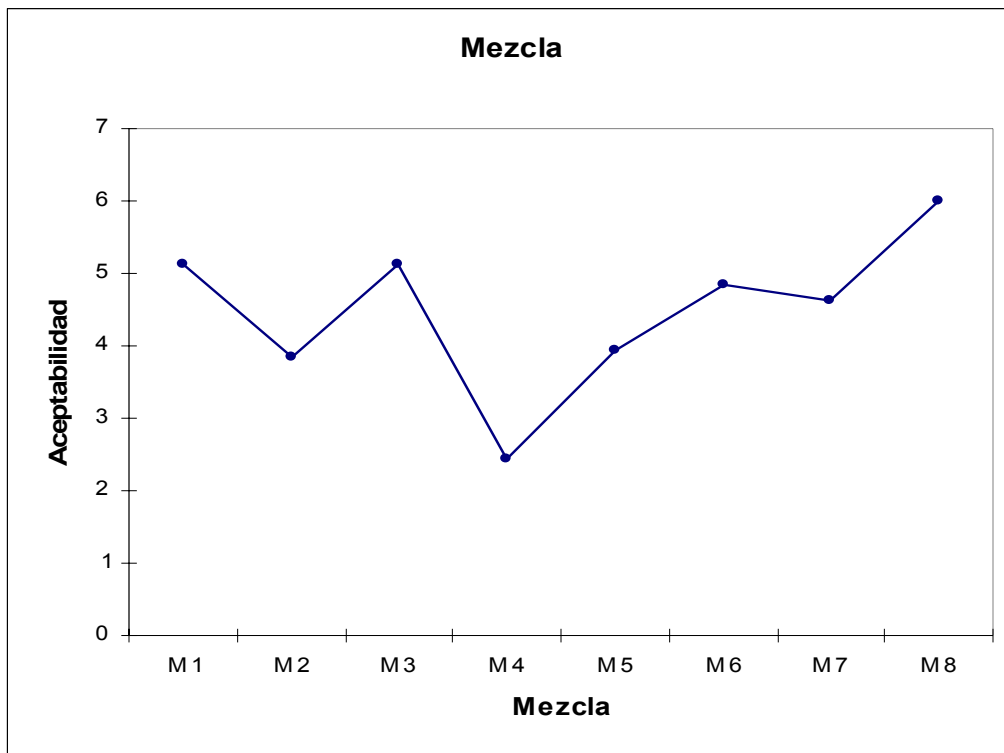
La mezcla que menor aceptabilidad obtuvo fue la No. 4 que tenía 0.155 g de pimienta y no tenía tomillo. El principal comentario de la razón por la cual les parecía esta mezcla la menos aceptable era lo picante.

Las mezclas más aceptadas fueron las que tenían el doble de polvo de ajo y no tenía orégano, el doble de polvo de cebolla y no tenían polvo de ajo y el doble de tomillo y no tenía laurel. Estas mezclas fueron las más aceptadas ya que eran las que les daban más sabor a los vegetales, según los comentarios realizados.

Cuadro No. 9 Medias de aceptabilidad de las mezclas

Muestra	Media estimada
M8	6.000
M1	5.111
M3	5.111
M6	4.833
M7	4.611
M5	3.944
M2	3.833
M4	2.444

Gráfica No. 1 Media de aceptabilidad de las mezclas



Con el fin de establecer si existían diferencias significativas entre las mezclas en cuanto a su aceptabilidad por los panelistas, las medias de aceptabilidad de cada mezcla fueron analizadas por medio de análisis de varianza al 95%, utilizando el paquete estadístico LSTAT.

Los resultados del análisis (*vid* Cuadro No.10) de las muestras indican que si hay diferencias significativas entre los promedios de los puntajes obtenidos en la prueba; por lo que se realizó una prueba Tukey para establecer si existen diferencias significativas entre pares de muestras (*vid* Cuadro No.11). Para el desarrollo de esta prueba también se utilizó el paquete estadístico LSTAT.

Cuadro No. 10 Análisis de varianza (95% nivel de confianza) de aceptabilidad de las mezclas

Fuente	P	α	Interpretación
Mezcla-M1	0.206	0.05	No hay diferencia significativa
Mezcla-M2	0.002	0.05	Sí hay diferencia significativa
Mezcla-M3	0.206	0.05	No hay diferencia significativa
Mezcla-M4	0.0001	0.05	Sí hay diferencia significativa
Mezcla-M5	0.004	0.05	Sí hay diferencia significativa
Mezcla-M6	0.098	0.05	No hay diferencia significativa
Mezcla-M7	0.049	0.05	Sí hay diferencia significativa
Mezcla-M8	0.000	0.05	Sí hay diferencia significativa

Si $p < \alpha$ = si hay diferencia significativa. Si $p > \alpha$ = no hay diferencia significativa

Los resultados de la prueba Tukey muestran que entre pares de muestras únicamente algunos muestran diferencias significativas. La mezcla No. 4 fue que presentó diferencias significativas con la mayoría de las mezclas evaluadas.

Cuadro No. 11 Prueba Tukey

Contraste	Significativo	Contraste	Significativo
M8 vs M4	Sí	M3 vs M2	NS
M8 vs M2	Sí	M3 vs M5	NS
M8 vs M5	NS	M3 vs M7	NS
M8 vs M7	NS	M3 vs M6	NS
M8 vs M6	NS	M6 vs M4	Sí
M8 vs M3	NS	M6 vs M2	NS
M8 vs M1	NS	M6 vs M5	NS
M1 vs M4	Sí	M6 vs M7	NS
M1 vs M2	NS	M7 vs M4	Sí
M1 vs M5	NS	M7 vs M2	NS
M1 vs M7	NS	M7 vs M5	NS
M1 vs M6	NS	M5 vs M4	NS
M1 vs M3	NS	M5 vs M2	NS
M3 vs M4	Sí	M2 vs M4	NS

2. Grupo focal. Se llevó a cabo un grupo focal con el objetivo de elaborar una descripción general de los atributos de apariencia, olor y sabor de las tres mezclas de hierbas y especias preferidas por los panelistas en la prueba de aceptabilidad por ordenamiento. Para dicho propósito se utilizó una guía de discusión (vid Apéndice D) que contenía una serie de preguntas que darían lugar a una discusión abierta entre los panelistas.

Las preguntas fueron presentadas por un moderador. La responsabilidad de éste consistió en facilitar la discusión, aclarar dudas sobre los ingredientes, fue muy importante que evitara interpretar o cambiar opiniones emitidas por los panelistas. Además del moderador hubo un redactor el cual anotaba las respuestas o comentarios de los panelistas.

En el grupo focal participaron 18 panelistas con entrenamiento básico, los panelistas fueron divididos en dos grupos, el primero de 10 panelistas y el segundo de 8 panelistas. Previo al inicio de la sesión se le dio a conocer a los panelistas el objetivo de la prueba, y se entregó a cada uno una muestra de cada mezcla, que consistió en 1/3 de taza de vegetales cocidos al vapor con el condimento.

Los comentarios emitidos por los panelistas fueron ordenados de manera que se pudieran hacer comparaciones entre las mezclas. Los resultados obtenidos en cuanto a apariencia, olor, sabor y aceptabilidad general se presentan en los Cuadros No.12, No.13, No.14 y No.15 respectivamente.

En cuanto a la apariencia los panelistas concordaron en que todas las mezclas son agradables a la vista. En el Cuadro No.12 se puede observar que la mezcla que resultó ser la más agradable en cuanto a la apariencia general fue la mezcla 1. En cuanto al tamaño de la partícula la mezcla 2 fue la más aceptada por los panelistas, ya que sí lograban ver el condimento sobre los vegetales lo cual daba una buena apariencia. Se determinó que esto se relaciona con el ingrediente que se encuentra en doble proporción que es el tomillo el cual le da un color verde. De la mezcla 2 no agradó a los panelistas la apariencia grasosa que presentaba, se asume que esta apariencia era causada por el tomillo que es el ingrediente que se encuentra en doble proporción. Uno de los componentes activos del tomillo es el ácido oleico, la apariencia de éste ácido es aceitosa con un color amarillo pálido, otros de sus componentes son aceites esenciales como timol, carvacrol y cineol, por esta razón se asume que la apariencia grasosa es causada por esta especia.

Cuadro No. 12 Comentarios realizador por el grupo focal acerca del atributo de apariencia de las mezclas de hierbas y especias.

Mezcla	Comentario
Mezcla 1 (sin polvo de ajo y doble proporción de polvo de cebolla)	<ul style="list-style-type: none"> • Agradable casi no se miran las partículas de la mezcla • Parece que no tiene nada • El tamaño de la partícula es muy pequeño • Da la apariencia de no dar sabor a los vegetales
Mezcla 2 (sin laurel y doble proporción de tomillo)	<ul style="list-style-type: none"> • Agradable en general • Le aporta buen color a la mezcla de vegetales • El tamaño de las partículas es agradable • Apariencia grasosa
Mezcla 3 (sin orégano y doble proporción de polvo de ajo)	<ul style="list-style-type: none"> • Agradable pero no se ve mucho • Da apariencia de frescura a las verduras • El tamaño de las partículas es algo pequeño • Da una mejor apariencia que la mezcla 1 pero no tan buena como la de la mezcla 2.

En cuanto al olor, los panelistas concordaron en que todas las mezclas presentan un olor agradable (*vid* Cuadro No.13), solamente en la mezcla 3 el principal olor detectado fue el del ingrediente que se encuentra en doble proporción dentro de la mezcla; en las otras dos mezclas el olor predominante no fue el del ingrediente en doble proporción, en las dos uno de los olores predominantes era el de pimienta, por lo que la intensidad del olor a pimienta es mayor que la del resto de ingredientes, incluso de los que se presentan en doble proporción.

Cuadro No. 13 Comentarios realizador por el grupo focal acerca del atributo de olor de las mezclas de hierbas y especias.

Atributo	Descripción
Mezcla 1 (sin polvo de ajo y doble proporción de polvo de cebolla)	<ul style="list-style-type: none"> • Agradable • Muy fuerte a especias • Predomina el olor a pimienta y orégano
Mezcla 2 (sin laurel y doble proporción de tomillo)	<ul style="list-style-type: none"> • Agradable • Predominante olor a albahaca y pimienta • Tiene un olor que da la sensación de un sabor agradable
Mezcla 3 (sin orégano y doble proporción de polvo de ajo)	<ul style="list-style-type: none"> • Agradable • Predomina olor a ajo • Es agradable que no tenga tanto olor a especias

En cuanto al sabor, todos los panelistas concordaron en que todas las mezclas presentan un sabor agradable en un inicio (*vid* Cuadro No.14), solamente la mezcla 2 dejaba un sabor residual amargo que no agradó a los panelistas. Al igual que en la descripción del olor, solamente la mezcla 3 el principal sabor detectado se relaciona con el ingrediente que se encuentra en doble proporción dentro de la mezcla.

Cuadro No. 14 Comentarios realizador por el grupo focal acerca del atributo de sabor de las mezclas de hierbas y especias.

Atributo	Descripción
Mezcla 1 (sin polvo de ajo y doble proporción de polvo de cebolla)	<ul style="list-style-type: none"> • Agradable • Predominando el sabor a pimienta • No tiene mucho sabor en general
Mezcla 2 (sin laurel y doble proporción de tomillo)	<ul style="list-style-type: none"> • Agradable • Fuerte sabor a ajo y un sabor picante • Sabor residual amargo lo cual no agrada.
Mezcla 3 (sin orégano y doble proporción de polvo de ajo)	<ul style="list-style-type: none"> • Agradable • Sabor predominante a cebolla y ajo • No deja sabor residual • No se siente mucho sabor a ajo lo cual agrada más

Al final de la sesión con cada grupo, se les preguntó a los panelistas indicar la mezcla que más les agradó en general, tomando en cuenta todas las características evaluadas durante el grupo focal. En el Cuadro No.15 se puede observar la preferencia de las mezclas; en donde la mezcla 3 fue la mezcla aceptada por todos y preferida por la mayoría, seguido de la mezcla 2 la cual no agradó del todo a algunos panelistas y por último la mezcla 1 que no agradó a ningún panelista. Esto concuerda con discusión de las preguntas.

Cuadro No. 15 Preferencia de mezclas por parte del grupo focal

Mezcla	Preferencia
Mezcla 1	<ul style="list-style-type: none"> • No le agradó a ningún panelista
Mezcla 2	<ul style="list-style-type: none"> • Le agradó a 7 panelistas
Mezcla 3	<ul style="list-style-type: none"> • Le agradó a 11 panelistas

3. Perfil de sabor. Para la elaboración del perfil de sabor se utilizó como base seis atributos de sabor que fueron determinados previo a la prueba a través de los resultados del grupo focal realizado. Los atributos evaluados fueron: especias, picante, amargo, ajo, cebolla y orégano.

Se utilizó una escala de 0 a 10, siendo 0 el atributo no detectado y 10 la máxima intensidad con que se detecta del atributo. Los panelistas determinaron las intensidades de los atributos para cada mezcla, las cuales fueron útiles para establecer las medias de dichos atributos. Estos resultados se pueden observar en el Cuadro No.16 y se muestra una gráfica de araña para cada una de las mezclas. Es importante indicar que las proporciones de ingredientes no se dieron a conocer a los panelistas para evitar el error de expectación.

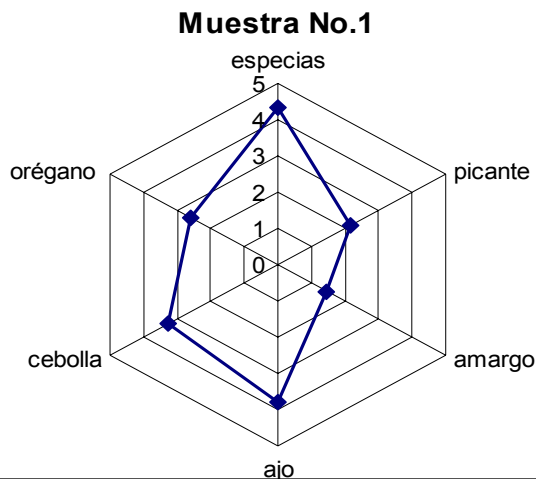
Cuadro No. 16: Medias de intensidades de los atributos de sabor de las mezclas

MEZCLA	Especias	Picante	Amargo	Ajo	Cebolla	Orégano
M1	4.32	2.16	1.47	3.79	3.26	2.58
M2	5.11	2.26	0.95	2.16	2.95	3.26
M3	4.79	3.00	1.47	3.11	2.47	3.26

*M1=Mezcla1, M2=Mezcla2, M3=Mezcla3.

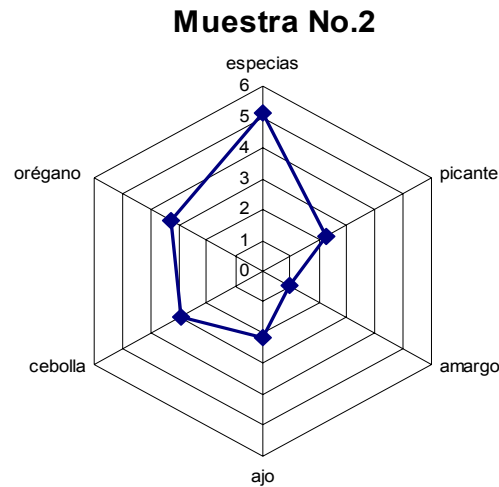
En la gráfica No.1 se puede observar que la Muestra No.1 tiene un predominante sabor a especias, esta mezcla contiene doble proporción de polvo de cebolla que es el tercer atributo con mayor intensidad. En esta muestra, en intensidad después del sabor a especias es el sabor a ajo es el que predomina lo cual es muy interesante ya que ésta muestra no contiene polvo de ajo, por lo que se puede pensar que los panelistas están acostumbrados a que se utilice el ajo para condimentar o están confundiendo el ajo con la cebolla.

Gráfica No.2: Medias de intensidad de atributos de la muestra No.1



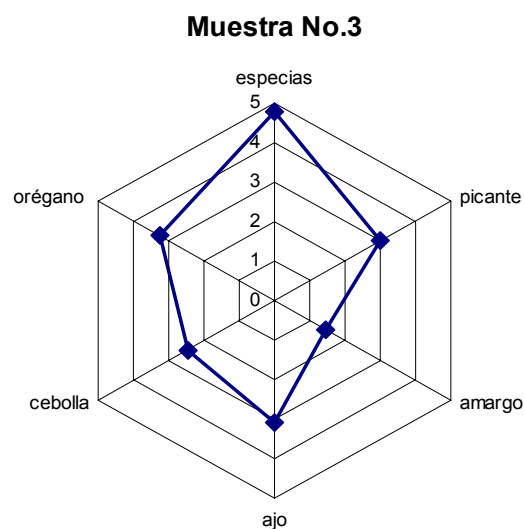
En la gráfica No.3 se puede observar que la muestra No.2 tiene un predominante sabor a especias, seguido de un sabor a orégano, en esta mezcla se encuentra en doble proporción el tomillo y no contiene laurel. Se piensa que por tener doble proporción de tomillo es que el sabor a especias es el predominante.

Gráfica No.3: Medias de intensidad de atributos de la muestra No.2



En la gráfica No.4 se puede observar que la muestra No.3 tiene también un predominante sabor a especias, seguido de un sabor a orégano, en esta mezcla se encuentra en doble proporción el ajo y no contiene orégano. De nuevo parece extraño el segundo atributo que se siente con mayor intensidad que es el orégano, ya que esta mezcla no contiene orégano. Con estos resultados se puede confirmar más que los panelistas no se lograron quitar bien el sabor de la boca luego de probar cada una de las mezclas.

Gráfica No.4: Medias de intensidad de atributos de la muestra No.3



Con el fin de establecer si existen diferencias significativas entre las mezclas en cuanto a sus atributos sensoriales, las medidas de intensidad de cada atributo de las mezclas fueron analizadas por medio de un análisis de varianza (95% nivel de confianza); utilizando el paquete estadístico LSTAT.

Los resultados del análisis (*vid* Cuadro No.17) muestran que todos los atributos evaluados en las mezclas no presentan diferencias significativas entre sí; por lo que no fue necesario realizar la prueba Tukey.

Cuadro No.17 Análisis de varianza (95% de confianza) del perfil de sabor de las mezclas

Atributo	P	α	Interpretación
Especias	0.397	0.05	No hay diferencia significativa
Picante	0.462	0.05	No hay diferencia significativa
Amargo	0.655	0.05	No hay diferencia significativa
Ajo	0.17	0.05	No hay diferencia significativa
Cebolla	0.509	0.05	No hay diferencia significativa
Orégano	0.639	0.05	No hay diferencia significativa

Si $p < \alpha$ = sí hay diferencia significativa, Si $p > \alpha$ no hay diferencias significativas.

4. Prueba de preferencia. Las tres nuevas mezclas formuladas fueron sometidas a una prueba de preferencias: utilizando un panel de 19 personas de ambos sexos entre 18 y 24 años. El panel utilizado para esta prueba fue el mismo que realizó el grupo focal y el perfil de sabor.

El objetivo principal de esta prueba fue indicar cuál de las tres mezclas de hierbas y/o especias era la más salada, el resultado de ésta prueba fue útil para determinar la mezcla que se utilizaría para la elaboración de los condimentos bajos en sodio. Al inicio de la prueba se pidió a cada panelista a evaluar las tres muestras y luego indicar en la boleta, el código de la muestra que prefirió sobre las otras. Los resultados (*vid* Cuadro No.18) indican que la muestra seleccionada como preferida fue la mezcla 3, la cual fue utilizada como base para la elaboración de los tres condimentos con diferentes porcentajes de sal agregada. A los resultados obtenidos se les realizó un análisis de varianza con un 95% de nivel de confianza utilizando el paquete estadístico LSTAT, la cual indicó que no existen diferencias significativas entre la preferencia de las mezclas (*vid* Cuadro No.19).

Cuadro No.18: Resultados de preferencia

MEZCLA	FRECUENCIA
Mezcla 1	3
Mezcla 2	4
Mezcla 3	12

Cuadro No.19 Análisis de varianza (95% de confianza) de preferencia de las mezcla

MEZCLA	P	α	Interpretación
Mezcla 1	>0.648	0.05	No existe diferencia significativa
Mezcla 2	>0.648	0.05	No existe diferencia significativa
Mezcla 3	0.359	0.05	No existe diferencia significativa

5. Prueba hedónica. Seguido de la formulación de los tres condimentos bajos en sodio, utilizando la mezcla de hierbas y especias definida en las pruebas de grupo focal y perfil de sabor; se procedió a evaluar la aceptabilidad de los condimentos por parte de los consumidores. Los condimentos variaban solamente en el porcentaje de sal agregado a la mezcla, por lo que se evaluó el impacto de esta variable sobre la aceptación. Para lograr este propósito se realizó una prueba hedónica de 7 puntos (vid Apéndice F). La prueba se realizó a 40 personas, con edades entre 18 y 55 años, de ambos sexos.

Para el análisis de datos, la escala categorizada se convirtió en puntajes numéricos de 1 a 7, siendo 7 “Me gusta mucho” y 1 “Me disgusta mucho”, con el fin de determinar el grado de aceptabilidad, el número de panelistas que eligieron la categoría fue multiplicado por el valor asignado a cada categoría. Los valores obtenidos fueron sumados y se dividieron entre el total de panelistas (40) para de esta forma lograr obtener el valor crítico que se deberá comparar con el valor crítico mínimo.

Por lo general para las pruebas hedónicas se utiliza una escala de 9 puntos la cual puede ser muy extensa, se utilizó de 7 puntos, por lo que fue necesario calcular el valor crítico mínimo para esta nueva escala. En la escala de 9 puntos, el valor crítico mínimo para considerar una prueba como aceptable debe ser mayor o igual que 6.5, al realizar la conversión para poder obtener el valor crítico mínimo para la escala de 7 puntos se obtuvo el valor crítico mínimo de 5.055.

Los resultados indican que de los tres condimentos evaluados solamente los condimentos con el 15% y con el 20% de sal agregada obtuvieron un valor crítico mayor al valor crítico mínimo (vid Cuadro No.20), por lo que solamente esos dos condimentos son aceptables. De estos dos condimentos, el que contenía 20% de sal agregada fue el que obtuvo valor crítico mayor, lo cual nos indica que fue el más aceptado.

Cuadro No. 20: prueba hedónica para los condimentos con diferentes grados de salado

% de sal agregada al condimento	VALOR CRÍTICO	INTERPRETACIÓN
10%	4.33	No Aceptable
15%	5.08	Aceptable
20%	5.35	Aceptable

Con el fin de determinar el condimento preferido por parte de los panelistas, en la boleta de la prueba hedónica se preguntaba cual condimento era el preferido, los resultados obtenidos (*vid* Cuadro No.21) muestran que el condimento preferido por los panelistas fue el que contenía 20% de sal agregada. A los resultados obtenidos se les hizo un análisis de varianza con un 95% de nivel de confianza utilizando el paquete estadístico LSTAT, la cual indicó que no existen diferencias significativas entre la preferencia de las mezclas (*vid* Cuadro No.22), para que hubiera diferencia significativa en la preferencia de los condimentos debían haber seleccionado la muestra 3 por lo menos 31 panelistas de los 40.

Cuadro No.21: Resultados de preferencia

Mezcla	Preferencia
M1	5
M2	14
M3	21
TOTAL	40

Cuadro No.22 Análisis de varianza (95% de confianza) de preferencia de los condimentos

MEZCLA	P	α	Interpretación
Mezcla 1	>0.755	0.05	No existe diferencia significativa
Mezcla 2	>0.755	0.05	No existe diferencia significativa
Mezcla 3	>0.755	0.05	No existe diferencia significativa

6.

Prueba de ordenamiento. Se realizó una prueba de ordenamiento con el objetivo de identificar el condimento que más sabor salado presenta y establecer si existen diferencias significativas entre el sabor salado de las muestras; con lo cual se identificaría si el panelista puede distinguir entre los condimentos con tres niveles de sal agregada (10, 15 y 20%).

La prueba de ordenamiento se hizo al mismo panel de la prueba hedónica. Al inicio de la prueba se le solicitó a los panelistas probar las tres muestras marcadas con códigos aleatorios, y acomodarlas de menos a mayor intensidad de sabor salado (*vid* Apéndice G).

Los resultados obtenidos fueron transformados a valores numéricos de 1 a 3 (*vid*, Cuadro No.23), siendo 1 la muestra con menor intensidad de sabor salado, 2 la muestra con un sabor salado intermedio y 3 a la muestra con mayor intensidad de sabor salado. Luego a este conjunto de datos (*vid* Cuadro No.24) se le aplicó el análisis de varianza (95% de nivel de confianza) utilizando el paquete estadístico LSTAT, para determinar si existen diferencias significativas entre las medias obtenidas de los tres condimentos.

Cuadro No. 23: Resultado de prueba de ordenamiento

Panelista	10% de sal agregada	15% de sal agregada	20% de sal agregada
1	2	1	3
2	2	3	1
3	1	2	3
4	1	2	3
5	3	1	2
6	2	3	1
7	1	3	2
8	3	1	2
9	2	1	3
10	1	3	2
11	1	3	2
12	1	2	3
13	1	3	2
14	2	1	3
15	1	3	2
16	2	1	3
17	2	3	1
18	3	2	1
19	1	2	3
20	1	3	2
21	1	2	3
22	3	2	1
23	1	2	3
24	1	2	3
25	1	2	3
26	3	1	2
27	1	3	2
28	3	2	1
29	3	1	2
30	2	3	1
31	1	3	2
32	1	2	3
33	3	2	1
34	1	2	3
35	2	3	1
36	1	2	3
37	2	3	1
38	3	2	1
39	1	2	3
40	1	2	3
Total	68	86	86
Media	1.7	2.2	2.2

Los resultados muestran que sí existen diferencias significativas entre la aceptabilidad de las muestras, dado que al 5% de nivel de confianza el valor p (probabilidad dado para la prueba F) fue de 0.013 en dos de las tres mezclas, el cual es menor a 0.05.

Cuadro No.24 Análisis de varianza (95% de confianza) de la aceptabilidad r de las mezclas

Condimento	P	α	Interpretación
Condimento10%	0.013	0.05	Sí existen diferencias
Condimento15%	1.000	0.05	No existen diferencias
Condimento20%	0.013	0.05	Sí existen diferencia

Los resultados de la prueba Tukey (*vid* Cuadro No.25) muestran que entre pares de muestras únicamente los condimentos con 15% y 20% de sal agregada no presentaron diferencia significativa, con lo que se puede decir que no se siente diferencia en la percepción del sabor salado entre éstos dos condimentos. Los condimentos con 10% y 20% de sal agregada, y con 10% y 15% de sal agregada si presentaron diferencias significativas.

Cuadro No.25 Prueba Tukey

Contraste	Significativo
20% vs 10%	Sí
20% vs 15%	No
15% vs 10%	Sí
Valor crítico del d de Tukey: 3.357	

Costos: El precio del condimento es aproximadamente de Q.19.00 el frasco de 50g, éste es un precio que se encuentra dentro del promedio de precios de los diferentes condimentos y sazonadores que se pueden encontrar en el mercado, por lo que sería accesible para la mayoría de las personas. El costo del condimento se calculó sumando el precio de cada uno de los ingredientes utilizados para preparar 60 gramos de condimento, con este dato se calculó el precio del frasco de 50g y el precio por libra.

B. Análisis químico:

Con el fin de completar la descripción del nuevo producto desarrollado se procedió a realizar el análisis químico del condimento que obtuvo mayor aceptabilidad por parte de los consumidores. Con base a la prueba hedónica el condimento más aceptado fue el que contenía 20% de sal agregada; por lo que se procedió a determinar su contenido de humedad y cenizas; utilizando los métodos aprobados de la AOAC. Los resultados (*vid* Cuadro No.26) muestran que el condimento posee 9.27% de humedad y 8.38% de cenizas por porción.

La proteína, carbohidratos, grasa y fibra dietética que aporta el condimento no fueron determinados utilizando la metodología indicada por la AOAC, ya que las hierbas y especias presentan un bajo contenido de macronutrientes, y el método de la AOAC en productos con bajo contenido de macronutrientes presenta un margen de error muy elevado. Por lo que estos aportes se calcularon utilizando una tabla de composición de alimentos de Centroamérica. Los resultados (*vid* Cuadro No.26) se muestran en gramos por porción y por 100g de producto. Se puede observar que el contenido de macronutrientes es bajo y no se consideran aportes significativos.

En una dieta de 2000kcal, con 15% de energía proveniente de proteínas, un 60% proveniente de carbohidratos y un 25% proveniente de grasas; la proteína proveniente de una porción de condimento cubre únicamente 0.05%, los carbohidratos 0.10% y las grasas 0.05%.

El contenido de sodio del condimento es el facto determinante del presente trabajo, el mismo fue determinado en el Laboratorio de Suelos de la Universidad de San Carlos de Guatemala a través de Espectrofotometría de llama. El resultado indicó que el condimento con 20% de sal agregada posee 48.38mg de sodio por porción y 7,741mg de sodio por 100g de condimento. Con una restricción severa de sodio (1000mg/día), se permiten 200mg de sodio por tiempo de comida distribuyendo equitativamente el sodio en 5 tiempos de comida al día. Por lo que, una porción de éste condimento cubre únicamente 24.2% de los 200mg de sodio permitidos por tiempo de comida al día; indicando que dicho condimento puede ser utilizado con seguridad en una dieta con restricción severa de sodio y por lo tanto para los otros grados de restricción (moderada y leve).

Cuadro No. 26: Composición nutricional del condimento con 20% de sal agregada

Componente	Contenido por porción (0.625g)	Contenido por 100g	% que cubre una porción de RDD
Humedad (%)	9.27	9.27	---
Cenizas (%)	8.38	8.38	---
Proteína (g)	0.065	10.4	0.05%
Carbohidratos (g)	0.29	46.4	0.10%
Grasas (g)	0.028	4.48	0.05%
Fibra dietética (g)	0.006	0.96	---
Sodio (mg)	48.38	7741	24.2%
Energía (kcal)	1.67	267.2	0.08%

VII. DISCUSIÓN

El objetivo principal de este trabajo fue la formulación de un condimento bajo en sodio para ser utilizado como sustituto de sal en la preparación de vegetales cocidos al vapor. Para lograr dicho objetivo, se procedió a la formulación de ocho mezclas, utilizando ocho hierbas y especias diferentes.

A estas mezclas se les determinó el contenido de sodio con el fin de asegurar que cualquiera de ellas podría ser utilizada en una dieta con restricción de sodio. Al comprobar que las mismas si pueden ser utilizadas en éste tipo de dieta, fueron sometidas a una prueba de aceptabilidad por ordenamiento, el objetivo principal de la misma era determinar las tres mezclas más aceptadas por parte de los panelistas, lo cual sí se logro.

De las tres mezclas preferidas, una contenía en doble proporción ajo, otra cebolla, y la última tomillo, tanto el ajo como la cebolla son muy utilizados para condimentar toda clase de alimentos, por lo que las mismas lograban dar sabor y un sabor familiar a los vegetales, por lo mismo éstas mezclas fueron de las más aceptadas por los panelistas.

La mezcla que contenía doble proporción de tomillo posiblemente fue de las preferidas ya que esta especia es utilizada para condimentar vegetales y el contenido de sodio de la misma comparado con el resto de hierbas y especias utilizadas es elevado por lo que el mismo posiblemente daba un sabor más salado a los vegetales que el resto de mezclas.

Estas tres mezclas fueron sometidas a un grupo focal. El objetivo principal de esta prueba era realizar una descripción general de atributos de las mezclas, lo cual fue logrado; Los resultados del grupo focal muestran que en el aspecto del olor o en el del sabor la mezcla se relaciona con la omisión de un ingrediente o por el ingrediente en doble proporción. Sin embargo en todas las mezclas también se observó que ya sea en el sabor o el olor no hubo concordancia con el ingrediente en doble proporción. Probablemente debido a una al efecto sinérgico de algún ingrediente sobre otro. Este efecto sinérgico de una hierba y/o especia sobre otra ocurre cuando el sabor de un componente es realzado por asociación con otros componentes. En cuanto a la apariencia, la segunda mezcla fue la preferida por los panelistas ya que les pareció más agradable un condimento con un tamaño de la partícula que se pueda ver en los alimentos. El que se vea el condimento en los alimentos hace que los mismos tengan una apariencia más apetecible.

La siguiente prueba realizada fue la del perfil de sabor. El objetivo principal era ampliar la descripción de las mezclas, lo cual también fue logrado a través del establecimiento del perfil sensorial de cada una. Los resultados de la prueba indican que las medias de intensidad de la mayoría de los atributos de sabor evaluados no concuerdan con los ingredientes que tiene cada una de las mezclas; al igual que en el grupo focal, probablemente se deba al efecto sinérgico de algún ingrediente sobre otro. Además, la falta de concordancia pudo haber sido resultado de una falta de familiaridad hacia los atributos evaluados por parte de los panelistas o a un mal uso de la escala de medición. Otra razón por la que no concordaron los resultados de las evaluaciones con los ingredientes de las muestras fue el panel utilizado, ya que al tener solamente un entrenamiento básico, no lograron realmente llegar a separar los olores y sabores de las hierbas y especias utilizadas.

Por último se llevó a cabo la prueba de preferencia, por medio de la cual se esperaba determinar la mezcla preferida por los panelistas. Esta prueba fue realizada en la misma sesión y utilizando el mismo panel sensorial que la prueba de perfil de sabor. Los resultados de la prueba de preferencia indicaron que la mezcla preferida fue aquella que poseía doble proporción de polvo de ajo. El sabor a ajo es familiar para los panelistas por lo mismo pudo haber influido en que la mezcla fuera de las más aceptadas.

La mezcla establecida por la prueba de preferencia se utilizó como base para la formulación de los tres condimentos con diferentes porcentajes de sodio agregado (10%, 15% y 20%). Los tres condimentos fueron sometidos a dos pruebas sensoriales: una prueba hedónica y una prueba de ordenamiento.

En la prueba hedónica el objetivo principal era determinar si existen diferencias significativas en la aceptabilidad de los condimentos, lo cual si se logró. Los resultados obtenidos indican que es posible reducir el contenido de sodio hasta en un 10% sin afectar la aceptabilidad por parte del consumidor.

Tomando en cuenta que no existe diferencia significativa entre la aceptabilidad del condimento con 20% y 15% de sal agregada. Sin embargo, el condimento con 10% de sal agregada no logró tener buena aceptabilidad (*vid* Cuadro No. 20) ya que no obtuvo el valor crítico mínimo, que es 5.055, para ser aceptable. Al tener un mayor porcentaje de sal los condimentos lograban darle más sabor a los vegetales, un sabor al que están más acostumbradas las personas, y la sal junto a la mezcla de hierbas y especias lograban dar mejor sabor.

Al mismo tiempo que fue realizada la prueba hedónica se hizo también la prueba de ordenamiento, el objetivo principal de esta prueba era determinar el condimento que más sabor salado presenta de las tres muestras. El análisis de varianza (95% de nivel de confianza) aplicado a los resultados de la prueba de ordenamiento (*vid* Cuadro No.23), muestra que sí

existe diferencias significativas entre la percepción del sabor salado de dos de los tres condimentos.

Se le realizó la prueba Tukey a los mismos resultados (*vid* Cuadro No. 24) para hacer una comparación entre pares de muestras, la cual indica que únicamente se observan diferencias significativas entre los condimentos con 10% y 20% de sal agregada, y con 10% y 15% de sal agregada.

Al comparar los resultados de la prueba hedónica con la prueba de ordenamiento se puede destacar que al reducir el contenido de sodio de un condimento un 10% se comprueba que la aceptabilidad por parte de los consumidores se ve afectada. Con estos resultados se puede decir que para lograr condimentar vegetales, solamente cocidos al vapor, se necesita agregar un mínimo de 20% de sal al condimento. Es importante mencionar que en los comentarios realizados por los panelistas algo que no les agradó mucho del condimento con menor porcentaje de sal fue que tenía un sabor muy fuerte a especias.

Al finalizar las pruebas sensoriales, se prosiguió a elaborar un análisis químico del condimento de mayor aceptabilidad por parte de los consumidores a través de la prueba hedónica, la cual indicó como más aceptable el condimento con 20% de sal agregada.

El análisis de sodio muestra que el condimento con 20% de sal agregada posee 48.38mg de sodio por porción, lo cual indica que el condimento puede ser utilizado para todas las dietas con restricción de sodio, desde leve hasta severa. Esto ya que las hierbas y las especias utilizadas tienen un bajo contenido de sodio, y la cantidad de sodio agregado no es elevado. Agregando este 20% de sal a la mezcla de hierbas y especias se cubre solamente un 24.2% del sodio permitido por tiempo de comida en una dieta con restricción severa de sodio, por lo que es posible agregar un porcentaje mayor de sal a la mezcla.

El condimento con 20% de sal agregada fue aceptado por los consumidores, aunque el grado de aceptabilidad del mismo fue bajo, me gusta ligeramente. Esto se debe al bajo porcentaje de sal que contiene, aunque es importante que este porcentaje sea bajo para que el condimento pueda ser utilizado por cualquier persona que deba seguir una dieta con restricción de sodio.

Con los resultados obtenidos en todas las pruebas realizadas tanto sensoriales como químicas se logró indicar que un condimento bajo en sodio, que cubra 24.2% del sodio permitido por tiempo de comida en una dieta con restricción severa de sodio, sí es aceptado por los consumidores. Con esto se puede decir que el condimento formulado con mayor aceptabilidad por parte de los consumidores es adecuado para la preparación de vegetales cocidos al vapor.

VII. CONCLUSIONES

- Se logró formular un condimento bajo en sodio que puede ser utilizado en la preparación de vegetales cocidos.
- No se detectan diferencias significativas en la intensidad de sabor salado de un condimento al reducir el contenido de sodio de un 20% a un 15%, pero sí se detecta al reducir el sodio de un 15% a un 10%.
- El ajo puede ser utilizado en la formulación de condimentos bajos en sodio ya que no solamente da buen sabor, sino también les da mucho olor a mezclas de hierbas y especias.
- El tamaño de las partículas de un condimento afecta la aceptabilidad del mismo por parte de los consumidores.
- Es posible reducir un 5% el contenido de sodio de un condimento sin afectar la aceptabilidad del mismo por parte de los consumidores.

VIII. RECOMENDACIONES

- Para que un condimento sea agradable a la vista, es importante que el tamaño de las partículas pueda verse en el alimento en el que se agregó.
- Es importante realizar más estudios sobre condimentos, y que se establezcan bases para la determinación de las características sensoriales de condimentos a través de la evaluación sensorial, y de esta forma poder evaluar y describir cuantitativamente las características sensoriales de los mismos.
- Existen muy pocos productos para dietas con restricción de sodio, aceptables para los consumidores, por lo que es necesario formular nuevos productos.
- Puesto que uno de los tres condimentos no fue aceptado y los otros dos solamente fueron aceptados ligeramente, sería bueno agregar un porcentaje un poco más alto de sodio, para que le den más sabor a los vegetales.
- Elaborar el condimento con 20% de sal agregada, comprando las hierbas y especias ya deshidratadas, para realizar una comparación en los resultados de las evaluaciones sensoriales y químicas.
- Realizar pruebas sensoriales a los tres condimentos utilizando como panelistas pacientes que necesiten llevar una dieta hiposódica.
- Probar el condimento en otros vegetales con un sabor neutro, por ejemplo güicoyitos, perulero, suchini, entre otros.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Anzaldúa-Morales, A. 1994. *La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica*. España. Editorial Acribia S.A.
- Barkris, LG Weir NU 1996. *Salt Intake and Reductions in Arterial pressure and Proteinuria - Is there a Direct Line?* American Journal Hypertension.
- Casañas, I. *et.al.* 2006. *Interés Poblacional de las Hierbas y Especies Aromáticas*. Universidad Complutense Madrid
- Castellanos, Lucía. 2003. *Formación de un panel sensorial entrenado*. Guatemala, Universidad del Valle de Guatemala, INCAP/OPS. Gerencia de Producción y Tecnología Alimentaria.
- Centro Interamericano de documentación e informática agrícola. 1992. *Deshidratación de frutas y hortalizas*. Guatemala.
- Chambers, Edgar. 1996. *Sensory Testing Methods*. Philadelphia. ASTM Manual Series.
- Charley, Helen. 1998. *Tecnología de Alimentos. Procesos químicos y físicos en la preparación de alimentos*. Editorial Limusa. México D.F.
- Chrysant S., *et.al.*, 1997. *There are no racial, age, sex or weight differences in the effect of salt on blood pressure in salt-sensitive hypertensive patients*. American Journal of Hypertension. España.
- Cowley A., 1997. *Genetic and nongenetic determinantes of salt sensitivity and blood pressure*. American Journal of Clinical Nutrition
- Del Río, A. y Rodríguez, J. 1993. *Hipertensión, dieta hiposódica y efectos metabólicos*. Medicina Clínica Vol. 102. Barcelona.
- Farrel, Kenneth. 1985. *Spices, Condiments and Seasonings*. Connecticut. The Avi Publishing Company, Inc.
- Fernández, J. y Ramírez, M. 2007. *Cómo comer sabroso sin sal*. Salud Vida Nutrición. Cuba.
http://www.sld.cu/saludvida/nutricion/buscar.php?id=14227&iduser=4&id_topic=17
- Fox, B., Cameron, A. 1999. *Ciencia de los alimento, nutrición y salud*. Editorial Limusa S.A. México, D.F.
- Franco, R. *et.al.*, 2002, *Manual de Evaluación Sensorial*. Universidad del Valle de Guatemala. Guatemala.
- Fuselli, S. *et.al.* 2004. *Estudio Microbiológico de ajo (Allium sativum L.) y cebolla (Allium cepa L.) deshidratados*. Revista Argentina de Microbiología.
- Heath, Henry. 1978. *Flavor technology, profiles, products, applications*. Connecticut. The Avi Publishing Company, Inc.
- Hemphil, I. *et.al.* 2006. *Health benefits of herbs and spices: the past, the present, the future*. The Medical Journal of Australia.

- Herrera, J. 2001. *Hipertensión Arterial dependiente de sal*. Archivos de Cardiología de México.
- Hirasa, Kenji., Takemasa, M. 1998. *Spice science and technology*. New York. Marcel Dekker Inc.
- Kirk, Pearson. *et.al.* 2002. *Composición y análisis de alimentos de Pearson*. México. Compañía Editorial Continental.
- Kotler, P. y Armstrong, G. 1998. *Fundamentos de Mercadotecnia*. 4ª. Ed.. Pretince-Hall Hispanoamericana, S.A. México
- Lason, Roberta. 2002. *The American dietetic association`s complete food and nutrition guide*. EEUU. John Wiley and Sons, Inc.
- Latham, Michael. 2002. *Nutrición Humana en el Mundo en Desarrollo. Bebidas y Condimentos*. Depósito de Documentos de la FAO. <http://www.fao.org/DOCREP/006/W0073S/w0073s0z.htm#TopOfPage>
- Luque O., *et.al.* 1984. *Sal e hipertensión arterial: excreción de sodio en la hipertensión arterial esencial no tratada*. Revista Española de Cardiología.
- Mahan, L. Kathleen; Escott-Stump, Sylvia. 2004. *Krause`s Food, Nutrition & Diet Therapy*. Décimo Primera Edición. Saunders. Estados Unidos.
- Malherbe, Mariloux, *et.al.* 2003. *Consumer acceptability and salt perception of food with reduced sodium content*. Journal of Family Ecology and Consumer Sciences.
- Marketing & Consulting, 2001. *El Mercado de Hierbas Aromáticas y Medicinales en Colombia*. Bogotá – Colombia, http://www.ecuadorexporta.org/productos_down/perfil_de_hierbas_aromaticas_en_colombia490.pdf
- McMurry, John. 2001. *Química Orgánica*. 5ta edición. International Thomson editores. México.
- Medline Plus. 2006. *Dieta y Enfermedades*. Estados Unidos <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/002096.htm>.
- Meilgaard, M. *et.al.* 1999. *Sensory evaluation techniques*. 3ra Edición. EEUU.
- Merton R.K., Kendall P.L 1946 *The focused Interview*. American Journal of Sociology 51. New York,
- Ministerio de Salud. 1984. *Anexo 4.3. Resolución Número 14712 de 1984*. Colombia. <http://www.saludcapital.gov.co/secsalud/seguridad/resolucion%2014712%20de%201984.pdf>
- Morgan D.L. 1997. *Focus groups as qualitative research*. Londres, 2da Edición, Editorial Sage.
- Pascual Anderson M, Calderón y Pascual V 2000. *Microbiología Alimentaria. Metodología analítica para alimentos y bebidas*. Editorial Díaz de Santos SA, Madrid, España

- Pereda, Clara; M. Lau. 2001. *Metodología para la selección y entrenamiento de paneles sensoriales aplicables a la industria alimentaria*. Guatemala. INCAP.
- Picallo, Alejandra. 2002. *El Análisis Sensorial como Herramienta de Calidad de Carne y Productos Cárnicos de Cerdo*. Instituto Tecnología de Alimentos. Buenos Aires, Argentina.
- Raghavan, Susheela. 2000. *Handbook of spices, seasoning, flavorings*. Pennsylvania. Technomic Publishing Inc.
- Reyes, Blanche. 2006. *Formulación y aceptabilidad de un sazón bajo en sodio para ser utilizado en la preparación de pollo*. Universidad del Valle de Guatemala. Guatemala.
- Rosengarten, Frederic. 1969. *The book of spices*. EEUU. Livingston Publishing Company.
- Sacks, Frank, *et.al.* 2001. *Effect on blood pressure of reduced dietary sodium and the dietary approaches to stop hypertension.(DASH) diet*. Massachusetts. New England Journal of Medicine.
- Salas-Salvadó, J, *et.al.* 2000. *Nutrición y Dietética Clínica*. Editorial Masson. México D.F.
- Scholz, Christil. 2004. *Las especias: sabores que definen la gastronomía*. Hospitalidad ESDAI. Universidad Panamericana.
- Shils, Maurice E. 1999. *Nutrición en Salud y Enfermedad*. Novena edición. Editorial Mc GrawHill. México D.F.
- Sparreboom, A., Cox, M., Acharya, M., y Figg, W. 2004. *Herbal remedies in the United States: potential adverse interactions with anticancer agents*. Estados Unidos.
- Swaye P., Gifford R. y Berretoni J. 1972. *Dietary salt and hypertension*. American Journal of Cardiology. Estados Unidos.
- Ursell, Amada. 2001. *Guía Completa de los Alimentos Saludables*. Raices Editorial. España.
- *Valor Nutritivo de los Alimentos de Centroamérica*. 2000. 2ª edición. Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP) Y Oficina Panamericana de Salud (OPS). Guatemala.
- Vázquez, Alfredo. *et.al.* 1996. *Hipertensión arterial: Aspectos Fisiopatológicos*. Revista Cubana de Medicina.
- Watts, B. *et.al.* 1992. *Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos*. CIID. Ontario, Canadá.
- Witting, Emma. 1999. *Evaluación sensorial: un método actual para tecnología de alimentos*. México.

X. APÉNDICE

A. Procedimiento para la elaboración de las mezclas de hierbas y/o especias

Procedimiento

1. Se realizaron los cálculos de los pesos de cada hierba y/o especia para cumplir con las proporciones establecidas. Cada mezcla debía tener un peso de 0.62g, lo cual equivale a $\frac{1}{4}$ de cda. La cantidad de condimento necesaria para 8 porciones de alimento es de 5g, lo cual equivale a 2 cdtas.

Hierba / especia	Polvo de Ajo	Polvo de Cebolla	Laurel	Tomillo	Pimienta negra	Albahaca	Romero	Orégano
Mezcla 1	---	25%	12.5%	12.5%	12.5%	12.5%	12.5%	12.5%
Mezcla 2	12.5%	---	25%	12.5%	12.5%	12.5%	12.5%	12.5%
Mezcla 3	12.5%	12.5%	---	25%	12.5%	12.5%	12.5%	12.5%
Mezcla 4	12.5%	12.5%	12.5%	---	25%	12.5%	12.5%	12.5%
Mezcla 5	12.5%	12.5%	12.5%	12.5%	---	25%	12.5%	12.5%
Mezcla 6	12.5%	12.5%	12.5%	12.5%	12.5%	---	25%	12.5%
Mezcla 7	12.5%	12.5%	12.5%	12.5%	12.5%	12.5%	---	25%
Mezcla 8	25%	12.5%	12.5%	12.5%	12.5%	12.5%	12.5%	---

2. Se secaron todos los ingredientes en una deshidratadora GCA/ Precision Scientific.
3. Se tritularon las especias y/o hierbas, utilizando una tritadora marca Black & Decker.
4. Se pesaron las hierbas y/o especias con el fin de elaborar las mezclas establecidas.
5. Se almacenaron las mezclas en frascos de vidrio en un lugar seco y a temperatura ambiente hasta su uso en la preparación de los vegetales al vapor.

B. Cuadro de listado de ingredientes de mezclas de hierbas y especias

Tamaño de la porción: 0.625g de condimento

Ingrediente	Cantidad	Unidad/peso	Costo compra		Costo total
			Costo	Unidad	
Ajo	1	Cabezas	Q.1.60	Cabeza	Q.1.60
Cebolla	3	Unidades	Q.1.10	Unidad	Q.3.30
Laurel	1.5	Manojos	Q.1.50	Manojo	Q.2.25
Tomillo	1	Manojos	Q.2.00	Manojo	Q.2.00
Orégano	1.5	Manojos	Q.1.50	Manojo	Q.2.25
Albahaca	2	Manojos	Q.2.50	Manojo	Q.5.00
Romero	1.5	Manojos	Q.2.50	Manojo	Q.3.75
Pimienta	1.5	Onzas	Q.1.75	Onza	Q.2.60
Total (60g)					Q.22.75

Costo por libra: Q.182.00

Costo total por frasco (50g): Q.19.00

Costo porción: Q.0.24

C. Receta estandarizada de “vegetales al vapor”

1. Nombre de la receta: Vegetales al vapor
2. Tamaño de la porción: 13oz de vegetales
3. Número de porciones que rinde la receta: 13

Ingrediente	Cantidad	Unidad	Composición porcentual	Procedimiento
Zanahoria	1	Unidad	44%	Cortar en cuadritos la zanahoria y el güisquil. Colocarlos en la olla de cocimiento al vapor.
Güisquil	1	Unidad	53.7%	
Agua	1/3	Taza	0.33%	Agregarle el agua a los vegetales en la olla.
Condimento	8	Gramos	2%	Agregar poco a poco los 8 gramos de condimento, mezclando bien los vegetales con el mismo.

4. Calentar en el microondas durante 8 minutos.

Equipo:

Mayor

Microondas

Balanza analítica (AT 206)

Olla de cocimiento al vapor para microondas

Menor

Tabla de picar

Cuchillos

Tazas medidoras

D. Prueba de aceptabilidad por ordenamiento

1. Objetivo:
 - a. Determinar de las ocho mezclas formuladas, las tres con mayor aceptabilidad por parte de los panelistas.
 - b. Establecer si existen diferencias significativas en la aceptabilidad de los condimentos por parte de los panelistas.
2. Recursos
 - a. Lugar: Laboratorio de Análisis Sensorial de Alimentos, E-106, Universidad del Valle de Guatemala.
 - b. Panelistas: se utilizará un panel, con entrenamiento básico, de 19 personas.
3. Materiales y equipo
 - a. Vegetales
 - b. Condimentos bajos en sodio
 - c. 160 platos desechables pequeños
 - d. 20 vasos desechables pequeños
 - e. 20 cucharitas plásticas
 - f. 20 Picheles
 - g. 20 Bandejas
 - h. 3 ollas con tapadera
 - i. Una taza medidora
 - j. Agua pura
 - k. Servilletas
 - l. 20 Lápices
 - m. Masking tape
 - n. Marcador permanente
4. Método

Preparación de las muestras

 - a. Las ocho mezclas de hierbas y especias a evaluar serán preparadas y utilizadas para la preparación de los vegetales al vapor el día de la prueba.

- b. Para las ocho mezclas se preparará un total de 12 zanahorias y 12 güisquiles. El número de zanahorias y güisquiles fue determinado considerando que una zanahoria y un güisquil rinden para 13 porciones de 1/3 de taza cada una.
- c. Se cortarán las zanahorias y los güisquiles en cuadritos, se calentará 1 taza de agua en una olla, cuando hierva, se agregarán las zanahorias y güisquiles, se les agregará el condimento poco a poco mezclándolo bien con los vegetales, se tapanán y se dejarán cocer durante 5 minutos.
- d. Los panelistas serán reunidos en el Salón E-106 en la Universidad del Valle de Guatemala; en donde serán acomodados en la mesa larga con separaciones.

Presentación de las muestras

- e. A cada panelista se le entregará simultáneamente ocho muestras codificadas con números aleatorios de tres dígitos. Apéndice E.
 - f. Se utilizará un plato para cada muestra, por lo que cada a cada panelista se le entregarán ocho platos.
 - g. Para evitar errores de posición, el orden de la presentación de las muestras será balanceado, de manera que cada muestra será presentada a cada panelista en diferentes posiciones.
 - h. A cada panelista se le colocará también un vaso de con agua pura para que se pueda limpiar el paladar entre las degustaciones.
 - i. Se entregará a cada panelista la boleta correspondiente en donde aparecen las instrucciones que deberá seguir durante la evaluación.
 - j. Las instrucciones serán leídas en voz alta, y se resolverán dudas que puedan tener los panelistas acerca del procedimiento a seguir durante la elaboración de la prueba.
 - k. A los panelistas se les solicitará probar las ocho muestras y ordenarlas de menor a mayor según el grado de aceptabilidad, siendo 1 la más aceptable y 8 la menos aceptable.
 - l. Se incluirá en la boleta una sección de comentarios en la cual se espera que los panelistas escriban porque eligieron dicha muestra como la más aceptable; los cuales serán evaluados y analizados en los resultados.
5. Análisis de datos:
- a. Para el análisis de los datos, se sumará el total de los valores de posición asignados a cada mezcla, y se obtendrá la media de los mismos.
 - b. Con el resultado anterior, se seleccionarán las tres mezclas más aceptadas por los panelistas, que serán las que obtengan las medias mayores.

- c. Con el fin de determinar si existen diferencias significativas entre la aceptabilidad de las muestras; las medias obtenidas serán analizadas aplicando un análisis de varianza al 95% de nivel de confianza; utilizando el paquete estadístico LSTAT.
- d. El valor p (probabilidad) dado para la prueba F en el análisis de varianza, se comparará con 0.05%, para determinar si existen diferencias significativas entre las medias de intensidad de atributos de sabor.
- e. Si el valor p calculado es menor a 0.05, hay evidencia de que existen diferencias significativas.

Fecha: _____

Nombre: _____

Carné: _____

Edad: _____ Sexo: _____

Boleta prueba de ordenamiento

INSTRUCCIONES: A continuación se presentan ocho muestras de vegetales preparados al vapor y condimentados. Pruebe las muestras comenzando desde la muestra del lado izquierdo de la primera fila y al terminar ésta continúe con la fila de abajo siempre comenzando con la muestra del lado izquierdo. Ordénelas de menos aceptable a más aceptable, siendo 1 la muestra menos aceptable y 8 la muestra más aceptable. En el comentario escriba porque eligió esa muestra como la más aceptable.

CÓDIGO**ACEPTABILIDAD**

Comentarios _____

¡Muchas gracias!

E. Grupo focal

1. Objetivo:
 - a. Realizar una descripción general de atributos (apariencia, olor y sabor) de cada mezcla.
 - b. Seleccionar los descriptores que se usarán para hacer el perfil del sabor.
 - c. Recopilar información acerca de la opinión que tienen los panelistas del producto.
 - d. Identificar los sabores y olores que el panel percibe como agradables y desagradables.
2. Recursos
 - a. Lugar: Laboratorio de Análisis Sensorial de Alimentos, Salón E-106, Universidad del Valle de Guatemala.
 - b. Panelistas: se utilizará un grupo de 19 panelistas con entrenamiento básico de ambos sexos, de 18 años en adelante. El entrenamiento previo de los panelistas no será específico para un producto, sino que incluirá únicamente una serie de pruebas básicas que serán llevadas a cabo a lo largo del curso de Análisis Sensorial impartido en la Universidad del Valle de Guatemala.
3. Materiales y equipo
 - a. Vegetales
 - b. Mezclas de hierbas y especias
 - c. 60 platos desechables pequeños
 - d. 20 vasos desechables pequeños
 - e. 20 cucharitas plásticas
 - f. 20 Picheles
 - g. 20 Bandejas
 - h. Agua pura
 - i. Servilletas
 - j. 20 Lápices
 - k. Masking tape
 - l. Marcador permanente

4. Método

Preparación de las muestras

- a. En la prueba se utilizarán las tres mezclas que obtuvieron los puntajes más altos en la prueba de ordenamiento.
- b. Las mezclas serán utilizadas para la preparación de los vegetales al vapor el día de la prueba.
- c. Para las tres mezclas se preparará un total de 4 zanahorias y 4 güisquiles. El número de zanahorias y güisquiles que se prepararán se determinó considerando que una zanahoria y un güisquil rinden trece muestras.
- d. Se cortarán las zanahorias y los güisquiles en cuadritos, se colocarán juntos en la olla de cocimiento al vapor, se les agregará el agua, se les agregará el condimento poco a poco mezclándolo bien con los vegetales por último se pondrán a calentar en el microondas.
- e. Los panelistas serán reunidos en el Salón E-106 en la Universidad del Valle de Guatemala; en donde serán acomodados en una mesa larga sin separaciones para facilitar la discusión.

Presentación de las muestras

- f. A cada panelista se le entregará tres muestras de los vegetales cocidos al vapor, preparados con las mezclas a evaluar.
- g. A cada panelista se le entregará también un vaso con agua para que se puedan limpiar el paladar entre las degustaciones.
- h. Previo al inicio de la sesión se le dará a conocer a los panelistas el objetivo de la prueba y las instrucciones a seguir.
- i. El grupo focal se llevará a cabo a través de la discusión grupal de preguntas realizadas por el moderador.
- j. Las preguntas que se utilizarán para evaluar las características generales de las mezclas serán directas y de respuesta abierta a la discusión.
- k. La responsabilidad del moderador consistirá en realizar las preguntas, facilitar la discusión, aclarar dudas sobre los ingredientes. Es importante que el moderador evite interpretar o cambiar las opiniones emitidas por los panelistas ya que los resultados no serían confiables. Habrá un redactor, quien tomará nota de lo discutido durante el grupo focal.

5. Análisis de datos:
 - a. Las respuestas de los panelistas serán agrupadas y se reportarán en tablas de frecuencia.
 - b. Todos los comentarios acerca del producto serán considerados para la mejora del producto
 - c. De las palabras utilizadas para describir los atributos del producto se seleccionarán aquellas que se consideren más apropiadas, tomando en cuenta los ingredientes que salgan clasificados como los más predominantes.
 - d. De los resultados obtenidos como desagradables, de olor, color, tamaño de la partícula y sabor, se modificarán las características que sean elegidas como desagradables.
 - e. De los resultados obtenidos como agradables, de olor, color, tamaño de la partícula y sabor, se tratará de no modificar éstas características.

Fecha: _____

Nombre: _____

Sexo: _____ Edad: _____

Guía de discusión de grupo focal

Introducción: Buenas tardes, gracias por su presencia y colaboración. En esta ocasión estamos reunidos con el fin de conocer cuál es su opinión de las diferentes mezclas de hierbas y especias que se les presentan con el objetivo de encontrar la mezcla que logre darle un mejor sabor y olor a la preparación de vegetales cocidos al vapor. Se tomará en cuenta cualquier sugerencia o comentario que pudiera mejorar la formulación de dichas mezclas.

Primero se entregará a cada panelista tres muestras de vegetales cocidos al vapor (zanahoria y güisquil) cada muestra fue preparada con una mezcla de hierbas y especias diferente. La evaluación de las muestras se realizará simultáneamente con todo el grupo focal. En cada pregunta los panelistas darán su opinión libremente.

Discusión:

Por cada una de las mezclas se realizará la siguiente serie de preguntas, en el mismo orden:

Apariencia

Se le solicitará al panel observar detenidamente la mezcla

1. ¿Qué opinan sobre la apariencia general de la mezcla en los vegetales?
 - a. ¿Les agrada o desagrada?
2. ¿Qué opinan sobre el tamaño de la partícula de la mezcla, en los vegetales? (está muy grumosa, muy fina, muy gruesa, etc.)
 - a. ¿Les agrada o desagrada?
3. ¿Qué opinan sobre el color de la mezcla, en los vegetales? (brillante, atractivo, opaco, etc)
 - a. ¿Les agrada o desagrada?
4. ¿Cómo describiría la mezcla?

Olor

Se solicitará al panel oler detenidamente la muestra.

1. ¿Qué opinan sobre el olor general?
 - a. ¿Cuál es?
 - b. ¿Les agrada o desagrada?

- c. ¿Qué les agrada del olor?
 - d. ¿Qué les desagrada del olor?
2. ¿Hay algún olor que sea predominante?
 - a. ¿Les agrada o desagrada?
 - b. ¿Qué les agrada del olor?
 - c. ¿Qué les desagrada del olor?
3. ¿Cómo describiría el color?

Sabor

Se le solicitará al panel que prueben las muestras que contienen las mezclas. Para cada muestra se les realizarán las siguientes preguntas.

1. ¿Les parece agradable o desagradable?
2. ¿Hay algún sabor que predomine?
3. ¿Detectan algún sabor específico que les parezca agradable?
4. ¿Detectan algún sabor específico que les parezca desagradable?
5. ¿Cómo describiría este sabor?

F. Metodología para perfil de sabor

1. Objetivo:
 - a. Determinar el perfil de sabor de cada mezcla, para que puedan ser utilizadas por otros investigadores en la realización de comparaciones con otros productos similares.
 - b. Ampliar la descripción de cada mezcla utilizando como base la medición de intensidad de varios atributos de sabor, que serán determinados con los resultados obtenidos del grupo focal.
 - c. Determinar los atributos de sabor que presentan diferencias significativas entre mezclas.
2. Recursos
 - a. Lugar: Laboratorio de Análisis Sensorial de Alimentos, E-106 Universidad del Valle de Guatemala.
 - b. Panelistas: se utilizará un grupo de 19 panelistas con entrenamiento básico de ambos sexos, de 18 años en adelante. El entrenamiento previo de los panelistas no será específico para un producto, sino que incluirá únicamente una serie de pruebas básicas que serán llevadas a cabo a lo largo del curso de Análisis Sensorial impartido en la Universidad del Valle de Guatemala.
3. Materiales y equipo
 - a. Vegetales
 - b. Mezclas de hierbas y especias
 - c. 60 platos desechables pequeños
 - d. 20 vasos desechables pequeños
 - e. 20 cucharitas plásticas
 - f. 20 Picheles
 - g. 20 Bandejas
 - h. Agua pura
 - i. Servilletas
 - j. 20 Lápices
 - k. Masking tape
 - l. Marcador permanente

4. Método

Preparación de las muestras

- a. En la prueba se utilizarán las tres mezclas de hierbas y especias que se utilizaron en el grupo focal.
- b. Las mezclas serán utilizadas para la preparación de los vegetales al vapor el día de la prueba.
- c. Para las tres mezclas se preparará un total de 4 zanahorias y 4 güisquiles. El número de zanahorias y güisquiles que se prepararán se determinó considerando que una zanahoria y un güisquil rinden trece muestras.
- d. Se cortarán las zanahorias y los güisquiles en cuadritos, se colocarán juntos en la olla de cocimiento al vapor, se les agregará el agua, se les agregará el condimento poco a poco mezclándolo bien con los vegetales por último se pondrán a calentar en el microondas.
- e. Los panelistas serán reunidos en el Salón E-106 en la Universidad del Valle de Guatemala; en donde serán acomodados en una mesa larga sin separaciones para facilitar la discusión.

Presentación de las muestras

- f. A cada panelista se le entregarán tres platos, uno con cada una de las muestras de vegetales cocidos al vapor condimentados con cada una de las mezclas a evaluar.
- g. Al inicio de las pruebas se entregará a cada panelista una boleta para perfil de sabor, la cual será llenada por todos los panelistas al mismo tiempo. Deberán llenar su boleta indicando la intensidad con que percibieron cada uno de los atributos de sabor descritos en su boleta.
- h. Al final de la sesión; se solicitará al panel colocar el número de la mezcla que más les agradó en general, tomando en cuenta todas las características evaluadas en la discusión.

5. Análisis de datos:

- a. Se determinarán las medias de intensidad de cada atributo de sabor para cada una de las tres mezclas, utilizando una escala de 0 a 10, para poder cuantificar cada atributo, siendo 0 un atributo no detectado y 10 la máxima intensidad con que se detecta el atributo.
- b. Con las medias de intensidad de los atributos de sabor de los tres condimentos evaluados, se hará una gráfica de araña para cada condimento a través de las cuales se podrá observar de forma sencilla los resultados obtenidos de cada atributo evaluado.
- c. Las medias de intensidad también serán analizadas por medio del análisis de varianza al 95% de nivel de confianza, utilizando el paquete estadístico LSTAT.

- d. El valor p (probabilidad) dado para la prueba F en el análisis de varianza, se comparará con 0.05%, para determinar si existen diferencias significativas entre las medias de intensidad de atributos de sabor.
- e. Si el valor p calculado es menor a 0.05, hay evidencia de que existen diferencias significativas.
- f. Si el análisis de varianza indica que si existen diferencias significativas, se realizará una prueba de Tukey al 95% de nivel de confianza utilizando el paquete estadístico LSTAT.
- g. El valor p dado para la prueba F en la prueba de Tukey, se comprará con 0.05, para determinar si existen diferencias significativas entre pares de muestras en cuanto a intensidad de atributos de sabor.
- h. Si el valor p calculado es menor a 0.05, hay evidencia de que existen diferencias significativas entre pares de muestras.

Fecha: _____

Nombre: _____

Carné: _____

Edad: _____ Sexo: _____

Boleta para perfil de sabor

En una escala de 0 a 10 describa la intensidad con que se detecta cada uno de los siguientes descriptores de sabores y/o aromas (siendo 0 un atributo no identificado y 10 la máxima intensidad con que se detecta el atributo)

Sabor/aroma	Intensidad sabor/aroma		
	M1	M2	M3

La mezcla que más me gustó fue: _____

G. Metodología para prueba Hedónica

1. Objetivo:
 - a. Evaluar la aceptabilidad hacia el sabor, olor, color y apariencia de los condimentos utilizados para preparar los vegetales.
 - b. Determinar si existen diferencias significativas entre los tres condimentos evaluados en cuanto a su aceptabilidad, utilizando la escala hedónica
2. Recursos
 - a. Lugar: Laboratorio de Análisis Sensorial, E-106, Universidad del Valle de Guatemala,
 - b. Panelistas: se utilizará un grupo de 40 panelistas de sexo masculino y femenino de 18 años en adelante. Los panelistas serán conformados por estudiantes y personal de la Universidad del Valle de Guatemala.
3. Materiales y equipo
 - a. Vegetales
 - b. Mezclas de hierbas y especias
 - c. 120 platos desechables pequeños
 - d. 40 vasos desechables pequeños
 - e. 40 cucharitas plásticas
 - f. 20 Picheles
 - g. 40 Bandejas
 - h. Agua pura
 - i. Servilletas
 - j. 40 Lápices
 - k. Masking tape
 - l. Marcador permanente
4. Método

Preparación de las muestras

 - a. Los tres condimentos con diferentes porcentajes de sal agregada serán preparados y utilizados para la preparación de los vegetales al vapor el día de la prueba.
 - b. Para las tres mezclas se preparará un total de 7 zanahorias y 7 güisquiles. El número de zanahorias y güisquiles fue determinado considerando que una zanahoria y un güisquil rinden para trece porciones, cada porción de 30g.

- c. Se cortarán las zanahorias y los guisquiles en cuadritos, se colocarán juntos en la olla de cocimiento al vapor, se les agregará el agua, se les agregará el condimento poco a poco mezclándolo bien con los vegetales por último se pondrán a calentar en el microondas.
- d. Los panelistas serán estudiantes y trabajadores de la Universidad del Valle, la prueba se realizará durante todo un día, los panelistas pueden ir llegando poco a poco.

Presentación de las muestras

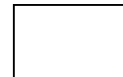
- e. Los panelistas serán acomodados en escritorios de clase, y cada escritorio poseerá previo a la entrada de los panelistas tres muestras codificadas con números aleatorios de tres dígitos. Apéndice E.
- f. Para evitar errores de posición, el orden de la presentación de las muestras será aleatorio, de manera que cada muestra será presentada a cada panelista en diferentes posiciones.
- g. A cada panelista se le colocará también un vaso con agua pura para que se pueda limpiar el paladar entre las degustaciones.
- h. Se entregará a cada panelista la boleta correspondiente en donde aparecen las instrucciones que deberá seguir durante la evaluación.
- i. Las instrucciones serán leídas en voz alta, y se resolverán dudas que puedan tener los panelistas acerca del procedimiento a seguir durante la elaboración de la prueba.
- j. A los panelistas se les solicitó probar las tres muestras marcadas con códigos, e indicar cuanto les agrada/desagrada cada muestra en una escala hedónica de siete puntos. La boleta se presenta en el Apéndice G
- k. Se incluirá en la boleta una sección de comentarios; los cuales serán evaluados y analizados en los resultados.

5. Análisis de datos:

- a. Las categorías se convertirán en puntajes numéricos del 1 al 7, siendo 1 “Me disgusta mucho” y 7 “Me gusta mucho”. Los datos numéricos serán tabulados.
- b. Se sumará el total de puntajes asignados a cada muestra y se determinará la media de aceptabilidad de cada uno de los condimentos.
- c. Con el fin de determinar si existen diferencias significativas entre la aceptabilidad de las muestras; los puntajes numéricos (medias obtenidas para cada categoría) serán analizados aplicando un análisis de varianza al 95% de nivel de confianza; utilizando el paquete estadístico LSTAT.
- d. El valor p (probabilidad) dado para la prueba F en el análisis de varianza, se comparará con 0.05%, para determinar si existen diferencias significativas entre las medias de intensidad de atributos de sabor.

- e. Si el valor p calculado es menor a 0.05, hay evidencia de que existen diferencias significativas.
- f. Se determinará la muestra preferida por el mayor número de panelistas, a través de una frecuencia de preferencia.

Boleta para prueba hedónica



**Aceptabilidad por parte de estudiantes hacia un condimento bajo en sodio para
vegetales**

INSTRUCCIONES: pruebe las muestras marcadas con clave que se le presentan e indique, según la escala, su opinión sobre ellas. Por favor, marque solamente una opción para cada muestra y no deje respuestas en blanco.

Marque con una X el renglón que corresponda a la clasificación para cada muestra.

Escalas	Muestra		
	345	508	412
Me gusta mucho	_____	_____	_____
Me gusta	_____	_____	_____
Me gusta ligeramente	_____	_____	_____
Ni me gusta ni me disgusta	_____	_____	_____
Me disgusta ligeramente	_____	_____	_____
Me disgusta	_____	_____	_____
Me disgusta mucho	_____	_____	_____

¿Cuál muestra prefiere?: _____

Comentarios: _____

¡Muchas gracias!

H. Metodología para prueba de ordenamiento de intensidad de sabor salado

1. Objetivo:
 - a. Determinar el condimento que más sabor salado presenta entre las tres muestras.
 - b. Establecer si existen diferencias significativas en la percepción de sabor salado de los condimentos por parte de los panelistas.
2. Recursos
 - a. Lugar: Laboratorio de Análisis Sensorial de Alimentos, E-106, Universidad del Valle de Guatemala.
 - b. Panelistas: se utilizará un grupo de 30 panelistas de sexo femenino, de 18 años en adelante. Los panelistas serán conformados por estudiantes de todos los años de la carrera de nutrición.
3. Materiales y equipo
 - a. Vegetales
 - b. Condimentos bajos en sodio
 - c. 120 platos desechables pequeños
 - d. 40 vasos desechables pequeños
 - e. 40 cucharitas plásticas
 - f. 20 Picheles
 - g. 40 Bandejas
 - h. Agua pura
 - i. Servilletas
 - j. 40 Lápices
 - k. Masking tape
 - l. Marcador permanente
4. Método
 - a. Los tres condimentos con diferentes porcentajes de sal agregada fueron preparados y utilizados para la preparación de vegetales al vapor el día de la prueba.
 - b. La metodología para esta prueba es la misma de la prueba de aceptabilidad por ordenamiento, ver Apéndice C.

5. Análisis de datos:
 - a. Se transformarán los datos obtenidos a valores numéricos, siendo 3 la muestra más salada y 1 la muestra menos salada.
 - b. Los datos serán tabulados, se sumará el total de puntajes asignados a cada muestra y se determinará la media de sabor salado de cada uno de los condimentos.
 - c. Los puntajes numéricos se analizarán por medio de análisis de varianza al 95% de nivel de confianza; utilizando el paquete estadístico LSTAT.
 - d. El valor p (probabilidad) dado para la prueba F en el análisis de varianza, se comparará con 0.05%, para determinar si existen diferencias significativas entre la percepción de sabor salado de todas las muestras
 - e. Si el análisis de varianza indica que si existen diferencias significativas, se realizará una prueba de Tukey al 95% de nivel de confianza utilizando el paquete estadístico LSTAT.
 - f. El valor p dado para la prueba F en la prueba de Tukey, se comprará con 0.05, para determinar si existen diferencias significativas entre pares de muestras en cuanto a la percepción del sabor salado por parte de los panelistas.
 - g. Si el valor p calculado es menor a 0.05, hay evidencia de que existen diferencias significativas entre pares de muestras.

Fecha: _____

Edad: _____ Sexo: _____

Boleta para prueba de ordenamiento de intensidad de sabor salado

INSTRUCCIONES: A continuación se presentan tres muestras de vegetales. Pruebe las muestras y escriba los códigos de las muestras en orden de menos salada a más salada.

Menos salada _____

Más salada _____

Comentarios y/u observaciones: _____

¡Muchas gracias!

I. Métodos oficiales de la AOAC para determinación de humedad, cenizas y sodio**1. Método oficial de la AOAC para determinación del porcentaje de humedad (No. 14,004, Horno de Aire)****a. Equipo:**

- Crisoles
- Horno de aire
- Desecadora
- Balanza Analítica

b. Procedimiento:

- Lavar y secar los crisoles en horno o mechero por 30 minutos a 100 °C, enfriar en desecadora y tararlos cuando lleguen a temperatura ambiente.
- Pesar 1 gramo de muestra en el crisol previamente tarado.
- Secar el crisol con la muestra en horno a 130 °C un mínimo de 2 horas o hasta llegar a masa constante.
- Remover del horno y colocar en desecadora hasta que alcance temperatura ambiente.
- Pesar crisoles en balanza y calcular el porcentaje de humedad. Reporte el residuo de harina como sólidos totales y pérdida de peso de humedad

$$\% H = (\text{pérdida de peso} / \text{peso de muestra}) * 100$$

$$\% \text{sólidos} = 100 - \% H$$

2. Método oficial de la AOAC para determinación del porcentaje de cenizas (No. 14,006, Método Directo)**a. Equipo:**

- Balanza Analítica
- Horno de alta temperatura (0-600°C)
- Desecador

b. Procedimiento:

- Pesar 3-5 gramos de la muestra bien mezclada en un plato, el cual ha sido calentado y enfriado en desecador, y pesado al alcanzar la temperatura ambiente.
- Se calienta el horno a 550°C (rojo vivo) hasta que se observa una ceniza gris clara.
- Se deja enfriar en el desecador y se pesa cuando la muestra alcanza la temperatura ambiente.

3. *Método oficial de la AOAC para determinación de sodio (Espectofotometría de llama)*

a. Materiales y equipo:

- HCl 0.1N
- Muestra
- Espectofotómetro
- Crisoles
- Desecadora
- Balanza Analítica

b. Procedimiento:

- Lavar y secar los crisoles en horno o mechero por 30 minutos a 100 °C, enfriar en desecadora y tararlos cuando lleguen a temperatura ambiente.
- Pesar 1 gramo de muestra en el crisol previamente tarado.
- Se agrega al crisol 25 ml de solución de HCl 0.1 N
- Se realizan los análisis en el espectofotómetro con la muestra obtenida al mezclar la muestra con el HCl.

J. Tabla de números aleatorios

92	73	35	54	98	26	56	39	28	82	91	43	06	93	24	72	00	82	80	75	85	19	70	64	43
16	51	87	38	01	90	16	71	58	81	97	58	00	77	86	36	00	66	83	36	01	19	53	58	68
33	17	94	03	07	27	41	40	81	74	55	96	82	24	83	90	41	63	36	50	48	18	86	67	17
27	57	83	36	77	07	53	58	09	94	24	00	21	76	21	58	55	77	99	65	52	38	17	40	90
61	29	94	65	15	91	54	01	44	49	97	49	97	99	48	94	72	47	63	35	36	06	68	95	71
83	81	58	29	20	93	72	49	83	27	06	73	46	53	80	05	74	62	18	31	95	28	64	99	86
19	73	59	65	95	16	27	57	65	41	36	49	07	54	07	43	91	74	14	40	95	28	57	76	51
32	47	42	59	60	96	19	56	32	02	16	03	06	41	98	79	75	15	66	64	63	29	50	27	92
19	44	93	63	76	45	72	47	25	60	18	69	63	00	95	80	72	06	98	19	73	61	99	74	05
75	87	08	73	42	32	58	61	49	91	95	40	38	76	23	84	49	63	08	97	68	61	99	05	55
09	88	60	27	23	44	53	22	40	86	35	87	80	47	11	96	23	64	69	33	80	49	89	24	01
40	69	87	66	60	64	95	99	77	03	79	67	71	05	99	00	48	94	87	42	18	98	77	33	81
53	54	06	47	69	72	03	60	45	24	21	42	53	79	70	87	15	89	22	45	71	80	10	29	10
48	52	50	77	53	33	50	89	98	24	19	74	34	26	41	12	11	50	40	11	58	08	97	80	25
91	52	19	84	90	77	32	15	76	35	44	71	26	06	01	91	57	51	20	03	84	44	32	90	30
56	32	08	70	52	62	85	85	53	60	00	26	26	76	80	43	56	95	78	65	20	81	11	25	21
68	54	50	25	19	38	80	73	89	22	63	34	31	24	12	88	25	99	34	44	19	08	20	74	51
41	46	28	06	13	95	62	19	35	63	90	94	04	59	81	16	57	45	02	98	97	35	35	17	44
11	91	09	05	33	02	68	19	97	21	67	79	26	16	91	54	10	56	58	61	31	24	22	34	95
78	96	49	50	26	57	35	48	61	03	38	80	07	08	00	83	09	42	96	63	45	24	01	96	21
39	00	27	47	60	83	45	25	28	77	57	99	02	56	59	98	38	25	89	65	07	91	84	67	81
58	08	80	92	56	85	62	98	67	67	95	03	17	42	26	96	44	19	06	74	31	39	97	94	27
56	81	87	37	10	56	34	49	22	78	50	96	35	45	40	21	51	98	10	18	02	06	48	96	58
36	35	32	43	44	69	88	75	56	07	86	01	84	12	25	39	71	66	87	17	89	23	53	07	31
51	93	66	36	87	42	90	04	20	32	09	36	63	34	92	02	34	96	00	65	37	61	22	15	69
68	28	29	88	56	53	00	66	27	29	08	05	73	10	47	05	21	45	98	77	01	01	48	45	39
73	21	85	37	49	94	48	60	83	76	34	69	65	58	41	14	79	53	32	88	87	69	97	80	92
02	50	08	84	77	23	90	50	36	16	69	81	53	97	43	48	06	85	37	06	81	00	48	13	19
28	49	35	23	70	84	43	13	05	94	47	13	65	25	13	95	29	93	65	45	50	12	61	20	06
84	95	64	21	30	40	87	75	49	77	07	51	00	99	20	55	96	12	18	61	80	37	92	91	91
61	67	92	67	17	03	92	42	50	75	01	98	45	10	05	78	87	90	47	73	02	98	19	89	04
25	01	68	34	92	17	99	59	73	84	82	75	01	78	64	10	09	07	09	56	08	95	86	18	94
20	72	90	17	09	02	64	44	68	72	65	83	44	44	05	96	85	90	55	00	36	28	10	04	88
72	30	42	62	43	21	12	23	11	00	08	84	12	22	08	32	56	55	63	16	06	86	46	28	40
79	89	79	56	56	52	17	02	58	37	33	20	07	40	39	35	33	98	80	47	54	03	31	08	17
41	32	02	75	96	74	65	72	58	01	74	79	29	05	29	97	26	91	36	36	20	07	46	35	19
24	59	60	88	81	13	46	20	67	80	84	81	97	94	32	14	22	07	84	10	75	77	18	14	65
48	51	76	58	18	11	55	87	94	27	60	26	92	09	00	71	97	72	05	30	14	21	83	99	46
27	05	35	96	75	06	17	26	28	05	31	20	79	16	72	27	09	62	94	26	06	78	56	42	82
19	73	48	30	37	22	73	62	86	68	06	92	82	65	10	44	54	09	11	70	91	01	26	15	61
10	59	61	30	64	18	52	97	24	80	81	40	99	83	02	28	97	79	99	29	82	37	41	79	33
06	20	64	72	63	79	92	43	52	33	86	12	76	48	29	77	02	34	49	00	40	83	62	63	94
92	42	30	97	23	74	83	22	11	41	73	53	48	10	58	00	06	97	25	53	36	01	06	61	74
86	79	11	15	34	00	26	83	82	10	48	32	37	41	48	60	89	27	58	07	74	48	23	98	74
60	88	55	02	30	59	97	88	69	09	05	03	63	84	72	26	71	02	18	54	16	61	94	44	07
74	09	21	65	09	32	54	78	17	61	41	84	72	37	06	92	44	02	30	78	43	56	00	74	48
90	75	09	73	22	45	70	71	03	26	14	31	86	14	46	21	97	96	81	73	88	04	88	37	99
14	72	51	66	03	84	60	44	03	15	66	73	62	29	38	49	58	81	94	87	98	66	17	22	98
23	20	32	85	06	98	69	68	60	11	23	40	29	11	30	95	57	54	85	83	44	82	12	48	80
47	71	02	68	97	71	72	57	50	28	00	05	44	94	39	01	47	28	79	18	60	97	87	65	41

36	27	64	92	29	10	13	13	26	18	70	49	46	76	82	40	95	03	23	50	95	49	81	65	59
89	98	18	56	63	44	12	36	38	45	79	86	16	35	18	92	77	77	81	35	60	08	00	03	89
41	56	64	46	30	83	32	55	94	83	92	77	01	10	34	85	18	90	52	66	85	96	17	94	52
46	01	03	34	17	36	45	23	42	71	62	83	89	00	76	26	12	30	39	49	24	45	01	47	08
74	19	18	58	38	45	95	89	90	57	17	56	42	25	50	14	15	06	51	15	00	80	71	54	38
58	35	06	11	82	58	02	82	92	04	48	49	46	13	05	70	39	51	64	27	88	99	50	78	53
25	39	08	65	10	42	66	62	76	78	55	98	14	69	20	57	98	02	26	10	86	10	72	87	40
45	81	79	85	17	78	41	23	62	38	75	66	65	53	81	45	92	91	30	40	87	51	94	08	14
66	07	40	74	42	01	84	30	71	03	26	95	66	53	08	78	28	19	29	37	31	49	85	07	24
48	08	38	86	84	11	67	13	08	22	18	03	62	21	80	06	75	58	50	56	79	84	02	22	01
64	56	10	04	14	05	23	15	01	16	36	38	63	84	10	73	21	64	74	12	75	38	41	38	45
43	82	44	80	16	80	95	26	12	72	69	47	33	42	65	39	03	27	23	32	22	20	18	41	18
68	24	81	78	90	72	77	32	46	74	56	21	46	71	66	80	61	49	78	64	39	32	85	84	47
68	39	42	15	64	74	50	44	54	98	64	66	66	08	96	82	57	07	60	73	88	01	18	68	21
84	10	95	26	08	10	51	65	03	85	35	51	70	18	40	67	31	60	46	91	98	60	80	34	35
06	82	42	61	36	85	62	42	25	91	12	13	14	30	41	74	21	40	94	50	70	88	69	08	15
23	09	79	03	13	45	21	55	04	02	42	55	60	88	50	73	80	64	42	22	18	99	34	87	84
87	83	21	08	77	06	25	54	97	15	60	61	04	68	49	94	76	20	78	36	26	48	03	59	72
84	76	40	56	55	88	68	81	01	63	38	45	47	59	48	57	03	45	01	48	91	93	68	02	12
53	81	33	01	30	52	33	74	74	56	78	87	62	91	53	23	56	34	35	24	62	89	43	63	96
39	04	99	99	88	08	77	01	10	01	22	64	60	57	25	73	50	67	04	79	38	91	51	29	18
71	26	72	67	25	92	36	07	77	86	19	54	65	51	61	64	49	89	84	19	54	83	92	68	94
50	52	72	95	18	23	65	04	78	73	40	88	56	38	96	89	53	72	54	42	14	48	66	67	26
72	38	35	28	72	87	33	60	04	44	20	76	80	37	19	37	61	47	47	97	48	07	58	03	81
98	96	95	85	40	23	08	04	34	89	88	88	46	92	53	99	19	02	60	25	24	44	06	30	43
10	98	80	95	16	33	67	25	73	98	85	61	04	72	82	39	39	92	82	15	59	88	42	57	39
06	73	69	97	88	78	36	03	05	66	22	61	53	32	48	41	08	33	09	15	77	06	04	87	95
00	49	27	22	93	65	65	06	28	88	43	24	65	96	14	67	19	30	70	86	53	87	46	62	35
76	14	99	63	59	15	25	44	97	49	97	74	51	42	50	30	62	51	65	19	81	76	32	69	78
92	17	79	45	06	87	28	87	91	10	38	13	94	23	00	75	99	63	62	71	72	71	50	44	59
81	84	00	13	70	19	32	41	38	86	21	35	51	07	72	51	18	95	67	31	64	36	88	94	08
18	89	75	41	91	71	50	12	52	67	57	98	66	78	29	43	48	79	20	82	19	92	17	17	81
18	15	54	38	69	21	09	49	46	79	12	96	88	12	82	84	14	34	49	60	61	00	64	97	75
25	67	19	45	22	38	12	15	45	16	81	99	04	02	27	92	61	27	50	95	10	50	92	28	93
50	74	03	59	58	37	11	95	42	71	59	73	50	41	56	44	28	25	37	88	57	95	44	07	53
15	37	18	71	81	88	27	91	67	77	29	54	01	17	25	05	97	46	65	22	80	66	93	02	41
58	27	81	52	71	11	31	35	35	25	77	71	63	11	20	19	38	49	10	37	12	67	47	40	60
02	70	61	10	26	57	74	71	29	69	89	14	30	80	19	62	16	62	63	42	82	19	61	55	80
36	18	22	13	05	55	97	35	51	73	98	46	20	62	13	14	65	07	76	62	32	94	60	23	27
42	30	70	57	81	67	85	97	28	63	68	71	11	44	71	13	69	22	02	86	72	33	05	61	53
77	86	84	73	38	73	00	71	55	84	40	05	62	84	23	25	06	13	79	75	11	59	73	59	61
51	32	38	43	08	73	84	75	01	65	34	49	99	21	38	85	43	74	41	83	22	39	78	24	26
57	00	03	36	50	15	57	08	41	82	62	60	59	57	15	98	97	72	35	69	67	88	05	23	33
02	89	67	41	36	20	49	73	04	57	04	84	24	58	16	46	65	45	92	44	98	38	63	50	84
05	20	98	54	89	50	70	82	03	13	45	99	78	23	57	17	03	45	52	77	34	18	29	96	08
75	09	54	90	05	74	39	32	27	14	10	96	59	97	10	16	60	93	86	21	66	99	07	16	49
34	52	52	21	56	08	54	46	65	05	49	49	38	79	65	49	35	65	65	13	62	75	27	53	39
17	87	53	33	08	15	70	87	09	17	66	10	34	71	89	36	75	40	54	51	08	72	56	36	95
78	95	48	93	70	45	87	35	30	53	51	43	03	73	74	06	00	51	96	96	24	43	31	55	91
13	95	60	19	02	29	79	66	71	11	99	05	27	46	03	18	85	14	23	73	75	85	62	16	80

Números aleatorios en las muestras para prueba de aceptabilidad por ordenamiento

No.	Muestra 1	No.	Muestra 2	No.	Muestra 3	No.	Muestra 4	No.	Muestra 5	No.	Muestra 6	No.	Muestra 7	No.	Muestra 8
1	273	1	355	1	265	1	882	1	914	1	306	1	704	1	95
2	651	2	873	2	901	2	174	2	975	2	800	2	798	2	560
3	317	3	940	3	274	3	994	3	549	3	682	3	927	3	685
4	757	4	833	4	75	4	449	4	240	4	21	4	638	4	924
5	129	5	946	5	915	5	327	5	974	5	497	5	175	5	500
	Muestra 2		Muestra 3		Muestra 4		Muestra 5		Muestra 6		Muestra 7		Muestra 8		Muestra 1
6	582	6	937	6	654	6	67	6	734	6	484	6	789	6	381
7	596	7	162	7	320	7	364	7	57	7	559	7	539	7	973
8	425	8	961	8	256	8	160	8	696	8	756	8	680	8	247
9	936	9	457	9	499	9	186	9	815	9	269	9	808	9	944
10	87	10	325	10	408	10	954	10	136	10	180	10	592	10	587
	Muestra 3		Muestra 4		Muestra 5		Muestra 6		Muestra 7		Muestra 8		Muestra 1		Muestra 2
11	445	11	770	11	358	11	100	11	363	11	823	11	988	11	602
12	649	12	452	12	796	12	845	12	694	12	287	12	69	12	876
13	720	13	982	13	214	13	501	13	562	13	715	13	354	13	64
14	335	14	763	14	197	14	344	14	646	14	689	14	852	14	507
15	773	15	536	15	447	15	412	15	121	15	217	15	152	15	198
	Muestra 4		Muestra 5		Muestra 6		Muestra 7		Muestra 8		Muestra 1		Muestra 2		Muestra 3
16	892	16	2	16	7	16	435	16	739	16	632	16	502	16	628
17	356	17	633	17	929	17	606	17	410	17	854	17	280	17	388
18	972	18	909	18	819	18	384	18	54	18	146	18	90	18	956
19	610	19	677	19	270	19	788	19	990	19	191	19	495	19	26
20	841	20	105	20	986	20	727	20	608	20	52	20	18	20	109

Números aleatorios en las muestras para prueba de perfil de sabor

No.	Muestra 2	No.	Muestra3	No.	Muestra1
1	823	1	435	1	628
2	287	2	606	2	388
3	715	3	384	3	956
4	689	4	788	4	26
5	217	5	727	5	109
	Muestra3		Muestra1		Muestra2
6	381	6	937	6	602
7	973	7	162	7	876
8	247	8	961	8	64
9	944	9	457	9	507
10	587	10	325	10	198
	Muestra1		Muestra2		Muestra3
11	95	11	2	11	273
12	560	12	633	12	651
13	685	13	909	13	317
14	924	14	677	14	757
15	500	15	105	15	129
	Muestra2		Muestra3		Muestra1
16	892	16	914	16	7
17	356	17	975	17	929
18	972	18	549	18	819
19	610	19	240	19	270
20	841	20	974	20	986

K. Datos intermedios**Cuadro No.27 Intensidades de atributos de sabor asignados a la mezcla 1**

Atributo de sabor	PANELISTA																		
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14	#15	#16	#17	#18	#19
Especias	2	3	0	6	2	7	2	1	5	6	10	0	7	6	4	4	7	1	9
Picante	3	0	0	5	1	1	3	3	3	4	4	0	3	0	3	2	0	1	5
Amargo	3	10	3	2	1	5	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0
Ajo	5	1	6	1	2	0	1	3	6	1	8	9	5	3	0	3	7	9	2
Cebolla	4	5	6	1	1	1	4	1	1	5	7	10	5	4	0	0	0	7	0
Orégano	1	2	0	1	0	6	1	1	0	8	5	8	3	3	0	2	5	0	3

Cuadro No.28 Intensidades de atributos de sabor asignados a la mezcla 2

Atributo de sabor	PANELISTA																		
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14	#15	#16	#17	#18	#19
Especias	8	5	2	4	2	4	2	4	3	8	9	10	2	5	3	3	8	8	7
Picante	2	1	3	2	0	2	3	1	0	6	2	9	1	0	1	6	0	0	4
Amargo	3	0	0	2	1	5	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	2	2	0
Ajo	6	4	1	3	0	0	5	2	2	8	6	0	1	0	0	0	1	0	2
Cebolla	5	2	1	3	3	1	7	4	1	7	8	0	1	0	0	2	6	4	1
Orégano	3	10	2	1	3	6	3	1	0	5	5	5	1	2	0	3	4	5	3

Cuadro No.29 Intensidades de atributos de sabor asignados a la mezcla 3

Atributo de sabor	PANELISTA																		
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14	#15	#16	#17	#18	#19
Especias	1	6	1	0	3	6	7	4	7	7	7	6	4	7	7	4	6	4	4
Picante	3	2	1	2	0	1	0	2	6	5	1	10	4	0	2	3	8	2	5
Amargo	4	10	1	2	0	3	0	0	2	0	0	0	1	2	0	0	0	3	0
Ajo	5	7	3	0	1	2	3	1	7	8	3	0	6	2	0	0	7	3	1
Cebolla	4	1	5	0	3	3	2	3	6	4	3	2	5	1	0	0	0	4	1
Orégano	2	6	2	0	0	8	8	7	2	6	8	3	3	3	0	0	0	2	2