

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

Hace muchos miles de años, cuando aún el ser humano era nómada y sobrevivía cazando a los animales, alimentándose de carnes crudas. Un día dos humanos juntos realizaban actividades, mientras uno comía carne cruda otro golpeaba dos piedras para poder crear una punta para su lanza, de repente se generaron chispas que cayeron sobre ramas y pajas secas originando el fuego, por el susto el humano que comía lanzó su carne sobre el fuego luego cuando se extinguió este, alzó la carne para comerlo y sintió que era más agradable la carne cocida, desde entonces aprendió a cocinar sus alimentos.

Posteriormente, los humanos al observar a los animales lamer un bloque de sal, le provocó mucha curiosidad y decidió untar sus carnes en ella, al probarlo descubrió que mejoraba el sabor. Con el transcurso del tiempo el ser humano aprendió a utilizar el fuego de varias maneras para cocinar sus carnes una de estas maneras era hacer un hoyo en la tierra e introducir fuego, creando un tipo de horno pero el inconveniente era que la carne terminaba cubierta de tierra y cenizas, de este modo un día cuando el humano se disponía a cocinar agarró unas hojas para cubrir sus carnes y así evitar que se ensucien, los introdujo al hoyo y al sacarlos sintió que el aroma de las hojas se impregnaron en la carne dándole un sabor muy agradable que jamás había probado. En ese momento la humanidad descubrió el arte de sazonar sus alimentos, desde entonces el humano utilizó su intelecto e imaginación para poder encontrar nuevos sabores que pueda disfrutar.

Las hierbas aromáticas y especias hoy en día son abundantes y se usan principalmente como condimentos, mientras que en la edad antigua además de que eran usadas para este motivo también eran usadas como medicinas, perfumes e incienso y desde esos tiempos comenzó el tráfico de las hierbas aromáticas y especias.

A partir del siglo IV un filósofo llamado Macrobio fue el primero en llamar especias a las hierbas aromáticas y a las especias. Luego en el siglo XII en Francia quedó fijada la denominación espice o espesse. Así en la Edad Media, se afianzó la utilización en la cocina de la gente pudiente el consumo de las siguientes especias: la pimienta, la vainilla, el jengibre, el clavo, la nuez moscada y el azafrán.

Estas especias eran tan valiosas que los utilizaban como un modo de pago, es decir, una libra de azafrán costaba tanto como un caballo, una libra de jengibre tenía el precio de una oveja; una libra de macis (cáscara de la nuez moscada) podía comprar tres ovejas y dos libras, podrían comprar una vaca. La pimienta, siempre con el mejor precio, se contaba grano por grano valía tanto que los guardias de los puertos de Londres, tenían que coserse los bolsillos de sus trajes para asegurar que no se robaran las especias, literalmente un saco de pimienta valía la vida de un hombre, ya que si tenía un solo grano de pimienta, era ejecutado.

Para el tráfico de las hierbas aromáticas y especias, los mercaderes genoveses, catalanes y venecianos debían pagar impuestos por atravesar territorios musulmanes y turcos, lo cual encarecía mucho el precio, debido a esto decidieron abrir nuevas rutas con Oriente y la llamaron la Ruta de las Especias.

En los años 1500's los ingleses buscaron en el norte su propia ruta hacia el Este, pero no encontraron ninguna, pero en el año 1600, Isabel I escrituró la Compañía Británica de India Oriental y comenzó a tomar control en India, pero 1780 esta Compañía tuvo que pelear contra la Compañía Holandesa de India Oriental por el comercio de las especias, luego de 19 años de pelea, En 1799 los holandeses perdieron todos los centros del comercio de especias y la compañía cerró.

Los americanos se introdujeron en la carrera mundial de especias en el año 1672. Elihu Yale, un ex empleado de la Compañía Británica de India Oriental, nacido en Boston, comenzó su propio negocio de comercio de especias, quien amasó una gran fortuna y posteriormente la usó para abrir la prestigiosa Universidad de Yale.

En 1797, el Capitán Jonathan Carnes, navegó desde Indonesia hacia Salem, Massachusetts con un gran cargamento de pimienta, él había negociado directamente con nativos asiáticos del lugar para comerciar las especias en vez de hacerlo a través del monopolio europeo, así su primer viaje le produjo una ganancia del 700% e hizo que el comercio siga creciendo. De esta manera, Massachusetts se convirtió en el centro del comercio de especias de Norte América, cerca de mil barcos americanos hacían ese viaje alrededor del mundo durante los siguientes 90 años.

1.2 JUSTIFICACIÓN

- El presente trabajo está enfocado en el desarrollo de una formulación adecuada para la elaboración de un sazónador para carnes, a partir de sal yodada, vegetales deshidratados (ajo, cebolla, laurel, perejil, jengibre) y especia en polvo (pimienta negra).
- Con este trabajo se pretende elaborar un sazónador para carnes como producto final, el cual contendrá propiedades organolépticas agradables en el momento del uso y del consumo de las carnes adicionadas con el producto.
- El propósito de elaborar el sazónador de carnes, es el de ofrecer al público un producto de fácil y rápido uso, debido a la agitada vida actual las personas no cuentan con el tiempo necesario para sazonar sus alimentos y deleitarse con sabores exquisitos.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

- Formular un sazónador para carnes, a partir de vegetales deshidratados y especias en polvo.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el contenido de humedad de las materias primas.
- Realizar balance de materia para determinar las proporciones de las materias primas para la elaboración del sazónador.
- Aplicar el diseño experimental para determinar la significancia de las variables en el proceso.
- Realizar el tratamiento estadístico al diseño experimental con la finalidad de determinar cuál de los factores e interacciones son las más significativas en la formulación del sazónador.
- Realizar la evaluación sensorial de sabor y aroma de carnes elaboradas con el sazónador, para identificar la diferencia que existe entre las muestras que contienen diferentes proporciones de pimienta negra, laurel y jengibre.
- Determinar las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del producto.
- Determinar el costo unitario a nivel experimental.

1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es la proporción adecuada de los componentes variables a utilizar en la formulación del sazónador para carnes, con la finalidad de obtener un producto en el cual las propiedades organolépticas de los componentes estén compartidas y que ninguna se imponga?

1.5 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

¿La formulación del sazónador con sal yodada, vegetales deshidratados (ajo, cebolla, laurel, perejil, jengibre) y especia en polvo (pimienta negra) permitirá resaltar y mejorar el sabor de las carnes?

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1 EL CONDIMENTO

El condimento, es el nombre que se designa a ciertos aromatizantes de origen vegetal, que generalmente se usan para preservar y sazonar los alimentos. Técnicamente se considera un condimento a las partes duras, como las semillas o cortezas, de ciertas plantas aromáticas y debido por similitud también se engloba a las fragantes hojas de algunas plantas herbáceas, cuyo nombre real es hierbas. (Directo del campo, 2013)

Debido a que los condimentos poseen propiedades saborizantes, hacen posible que alimentos insípidos o desagradables, aunque muchas veces nutritivos, pasen a ser muy gustosos, aromáticos y sabrosos con solo utilizar cantidades muy pequeñas. No suelen presentar aportes nutricionales, salvo raros casos en los que hay presentes minerales, como calcio o hierro, o alguna vitamina.

FIGURA 2.1. CONDIMENTOS



Fuente: Upm, 2013

Los condimentos muchas veces suelen ser importantes debido al efecto que tienen sobre el apetito. Pero muchos condimentos deben consumirse con precaución ya que pueden resultar tóxicos en concentraciones elevadas. (Directo del campo, 2013)

2.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS MATERIAS PRIMAS

2.2.1 SAL

La principal función de la sal es la de intensificar el sabor, la sal en sí no debe dominar el sabor del alimento sino solo se lo utiliza a tal grado que mejore el sabor natural de los alimentos. Desde un principio la sal tuvo su mayor aplicación como condimento de comidas, pero fundamentalmente como conservante de estas.

El descubrimiento de la sal se le atribuye a los chinos, pese a que no existe ningún documento histórico que lo certifique, y se cree que ocurrió hace aproximadamente 4700 años. Se dice que en una travesía realizada a través de un salar se observó que los cadáveres de los animales muertos se conservaban en buen estado gracias a la sal. Al descubrir la importancia de éste mineral muchos pueblos tendieron a apropiarse de salares y mandaron personas a extraer sal. Como todo bien de interés común, esto fue motivo de muchas guerras de la antigüedad.

Su uso permitió transportar alimentos de una mejor manera convirtiéndose en un insumo muy apetecido en numerosas culturas como la egipcia y la romana quienes la utilizaban en la preservación de carnes, así como también, en aceitunas y agregada a las ensaladas para atenuar su acidez. El pago por su trabajo muchas veces se efectuaba con sal, dada la importancia que tenía en la preservación de alimentos, de ahí deriva entonces el nombre de “salario” y que ahora utilizamos como sinónimo de remuneraciones, también existieron tratados en la Antigua Grecia que incluían intercambios de sal por esclavos, dándole una gran importancia. (Alimentos y salud, 2013)

En Bolivia, durante siglos los habitantes de los Lípez, son guardianes de un patrimonio único: como es el Salar de Uyuni. En el Salar, se ha construido una práctica milenaria para el aprovechamiento de la Sal Natural y se conserva hasta nuestro días. La extracción de la sal del Salar de Uyuni, fue el recurso fundamental en la economía de los pueblos de su entorno; utilizando las llamas como medio de

transporte, instituyeron el “trueque” para el intercambio de la sal con productos de las comunidades de altura (4.500 m.s.n.m.), los valles (2.600 m.s.n.m.) y de la costa del Pacífico (al nivel del mar). Las “caravanas de llamas” recorrían 20 a 25 kilómetros diarios, cada llama transportaba entre 30 y 40 kilos de sal, los viajes duraban entre 2 hasta 6 meses, y las tropas comprendían entre 100 hasta 600 llamas. Actualmente, Productos Naturales Desiertos Blancos procesa la Sal Natural del Salar de Uyuni, ubicado en el suroeste del país, frontera con el norte de Chile y el norte de Argentina.(Del salar, 2013)

2.2.2 PIMIENTA

La Pimienta es originaria de la India y se cultiva en zonas tropicales de Asia. Se utiliza desde la antigüedad. La pimienta ha sido una especia importante desde la época romana y fue uno de los primeros productos comercializados en Asia y Europa, se cree que cuando los godos derrotaron a Roma en el año 410, exigieron un rescate de 3.000 libras de pimienta, junto con otros objetos de valor, como la seda. Ya en España, al principio de la llegada de las especias en la Edad Media y antes de ser descubierta la Ruta de las Especies, se utilizaba como moneda de cambio en los mercados, tal era su valor. Por ese motivo Vasco da Gama, se puso a la búsqueda de la ansiada Ruta de la Especies. (Euroresidentes, 2013)

En realidad la pimienta es una sola cepa, solo que se obtiene tres tipos de granos: negro, blanco y verde son los granos de la pimienta *piper nigrum*, que se desarrolla en el calor tropical y los monzones torrenciales de las regiones ecuatoriales del mundo, India, Indonesia, Malasia y Brasil.

La madurez y procesamiento determinan el color del grano de pimienta si será negro, blanco o verde según su madurez al momento de la cosecha y la manera en que se procese; estos métodos también afectan el sabor y la fragancia de las mismas.

La pimienta blanca en realidad proviene de la misma especie vegetal que los granos de pimienta negra, pero a aquellos granos se les ha permitido madurar completamente antes de eliminarse la cáscara exterior negra.

Los granos de pimienta verde se cosechan antes de madurar, luego de ser sometidos al vapor y secado al aire para conservar el color verde.

Los granos de pimienta rosa en realidad no son granos de la misma especie. Se trata de una pimienta peruana, llamada Baies Rosal o Peppertree, que es oriunda de América del Sur. (Museo de saleros y pimenteros, 2013)

FIGURA 2.2. PIMIENTA VERDE, BLANCA Y NEGRA



Fuente: Rainer Zenz

En la actualidad, los países principales productores de pimienta son India y Brasil, seguidos de Malasia, Indonesia y otros países sudamericanos. El principal país importador de pimienta es EEUU. (Euroresidentes, 2013)

2.2.3 CEBOLLA

Desde que el hombre se transformó en sedentario debido al cultivo de productos diversos del campo y a la cría de animales, esto repercutió en una mejor forma de vida y el principio de toda civilización actual.

Desde esos tiempos prehistóricos, la cebolla ha sido cultivada y consumida como alimento. Se cree que es originaria del Asia central y también del territorio comprendido entre la antigua Persia y la parte occidental de la India, así que las civilizaciones reinantes en ese entonces, como los egipcios, la adoptaron tempranamente para satisfacer el hambre de su pueblo. (Pasqualinonet, 2013)

Se menciona en antiguos jeroglíficos, durante la primera dinastía de faraones en Egipto, 3200 años antes de Cristo, pues ha aparecido como pintura o nombrada en documentos encontrados en sus tumbas y como ofrendas en los recurrentes sacrificios o funerales. En la momia del rey Ramsés IV, muerto por el 1160 a.J.C. se encontraron pequeñas cebollas que llenaban las cavidades de sus ojos, y como relleno en la pelvis y tórax para mantener el cuerpo con su forma. Los egipcios usaron la cebolla de esta manera debido a sus cualidades: el aroma y las virtudes antisépticas.

En la India alrededor del sexto siglo a.C. se consideraba a la cebolla como una medicina, un diurético, buena para la digestión, el corazón, la vista y las articulaciones. El mismo concepto tenían los médicos griegos; los atletas que participaban en los juegos olímpicos antes de las duras competiciones consumían kilos de cebolla, tomaban su jugo y untaban sus cuerpos con ungüentos elaborados con ellas.

Pasaron muchísimos años para que finalmente la cebolla desembarque en América, estas llegaron con los colonos Pilgrims (padres peregrinos) del Mayflower empezando a plantarse en el 1648 justo cuando se pudo acondicionar el primer terreno americano para plantarla. (Pasqualinonet, 2013)

FIGURA 2.3. CEBOLLAS ENTERAS



Fuente: Pasqualinonet, 2013

2.2.4 JENGIBRE

El nombre original es sringavera es un vocablo sánscrito (que significa en forma de cuerno) que pasó al persa como dzungebir y a su vez al griego como dziggibris, en latín se convirtió en zingiber y al final en español como jengibre. (Monografías, 2013)

El jengibre es una planta originaria de las zonas tropicales del sureste asiático. Las culturas Hindúes y Chinas lo han utilizado por milenios como un alivante digestivo. Los chinos consideran el jengibre como el yang, o comida picante, la cual equilibra la comida fría ying para crear armonía.

Los griegos y romanos, también lo utilizaban como alivante digestivo. Cuando esta planta llegó a Europa y América impactó cuando se estableció a sí mismo como una hierba medicinal y se hizo muy popular como una bebida suave para alivios estomacales.

En el siglo II, el jengibre aparece en una relación de importaciones hechas en Alejandría, procedente del Mar Rojo que estaba sujeto a derechos de aduana por Roma. Después de la pimienta, era el jengibre la segunda especia en orden de preferencia por parte de los romanos.

El jengibre llegó a Francia y Alemania durante el siglo IX, y un poco más tarde, a Inglaterra, donde en el siglo XI era ya muy bien conocido. Los portugueses lo introdujeron en África y los españoles lo llevaron a las Antillas aunque se sabe que Don Francisco de Mendoza, hijo del virrey Don Antonio de Mendoza, sembró en Nueva España clavo, pimienta y jengibre siendo esta última la que mejor resultado dio trayéndola a España, considerándola buena para los guisados y de gran ayuda para la digestión. (Monografías, 2013)

China y la India son los principales productores seguidos por el norte de Australia, Hawái e Indias Occidentales aunque el jengibre cultivado en Jamaica se considera el de mejor calidad, debido a que tiene un cálido aroma con una nota fresca a madera. (Nichese, 2013)

FIGURA 2.4. JENGIBRE ENTERO, RODAJAS Y EN POLVO



Fuente: Nichese, 2013

2.2.5 AJO

El ajo, es una preciosa planta perenne, bulbosa, cuyo nombre científico es *Allium sativum* L., pertenece a la familia de las Alliaceae, originaria de las zonas desérticas de Asia, conocida y usada ya desde los tiempos más antiguos dado que la primera cita escrita del ajo se encontró en el Codex Ebers un papiro egipcio fechado en el 1550 a.C. donde se citan muchos medicamentos a realizar con el ajo para combatir generalmente picaduras de insectos, dolor de cabeza y dolores corporales.

Hipócrates (considerado el Padre de la medicina, 460 - 377 a.C.) aconsejó el ajo por sus cualidades medicinales.

Los médicos en la Edad Media usaron máscaras protectoras acolchadas de ajo para protegerse contra las infecciones y los soldados rusos, durante la segunda guerra

mundial, llevaron en sus alforjas dientes de ajos que pisaban sobre las heridas para evitar que se contaminaran.

En 1858, Pasteur define las propiedades antisépticas del ajo y en los primeros años del siglo XX, Albert Schweitzer (Premio nobel de la paz en 1952 que dedicó su vida a las misiones en África) lo utilizó en África para combatir la disentería. (Elicriso, 2013)

FIGURA 2.5. AJO ENTERO



Fuente: Elicriso, 2013

2.2.6 PEREJIL

El perejil es originario del mediterráneo. En la antigua Grecia se utilizaba para premiar a los atletas en los primeros juegos deportivos, después se cambió el perejil por las coronas de laurel. (Nichese, 2013)

Existen evidencias históricas de que Hipócrates (considerado el Padre de la medicina, 460 - 377 a.C.) utilizaba el perejil para curar varios tipos de enfermedades. Para los griegos el perejil estaba más asociado al mundo de los difuntos, debido a que en la mitología griega cuando el héroe Archemorus fue devorado por las serpientes, el perejil brotó en la tierra empapada con su sangre, desde entonces los griegos utilizaron los ramos de perejil para desodorizar y acompañar a los difuntos en su viaje

al Más allá. Por otra parte, los gladiadores romanos empleaban al perejil como fuente de fortaleza y astucia antes de los combates.

Durante la Edad Media el perejil se le acreditaba poderes mágicos, debido a que existía la creencia popular de que si se mencionaba el nombre del enemigo mientras se arrancaba de raíz, este moría de inmediato. A finales del siglo XVII, Carlomagno ordenó el cultivo de la planta en sus jardines por sus cualidades aromáticas y ayudó a difundirlo en la cocina de otros continentes, se incluyó como ingrediente destacado de las recetas francesas, adquirió prestigio y fama mundial como planta aromática saludable e incluso decorativa.

Actualmente el perejil está ampliamente reconocido como especia e hierba acompañante de numerosos platos y diversas gastronomías, tanto las hojas como los tiernos tallos se pueden picar muy finos para aderezar carnes y pescados, o ser espolvoreados en sopas, aunque la medicina natural está recuperándolo contra algunas dolencias por la gran cantidad de vitaminas y minerales que presenta. (Nichese, 2013)

FIGURA 2.6. HOJAS DE PEREJIL



Fuente: Elicriso, 2013

2.2.7 LAUREL

La planta del laurel es originaria del este Mediterráneo y de Asia Menor, desde donde se extendió al resto de Europa y América, pertenece al género *Laurus* y a la familia de las Lauraceae. (Elicriso, 2013)

El nombre científico del laurel común, *Laurus nobilis*, proviene del latín "Laurus" y significa notable, célebre, por lo que se asocia al símbolo del triunfo desde las antiguas culturas mediterráneas. (Regmurcia, 2013)

Esta planta aromática es relacionada a una leyenda griega que relata como la hija del dios-río Pireo, ninfa Dafne (laurel en griego) quien juró no casarse jamás, huyó hacia las montañas para escapar del acoso del dios Apolo. Ante la persistencia de este Dafne pidió ayuda a su padre que la transformó en laurel, y así Apolo desconsolado por perder a su amada, cortó algunas ramas que se colocó en forma de corona y convirtió al laurel en árbol sagrado, por esta razón la corona de laurel es el símbolo con el que se representa al dios del Olimpo, asociándolo también a ganadores y poetas, así también en los Juegos Olímpicos celebrados en Atenas el laurel entregado a los vencedores los elevaba a la categoría de dioses.

Los romanos utilizaban a las hojas de laurel, de la misma manera que la usaban los griegos, para realizar coronas triunfales de los emperadores y generales victoriosos, por esta razón la imagen de Julio César siempre aparece aureolada con esta hoja entrelazada.

Además, el laurel también formaba parte de los ritos adivinatorios de pitonisas y sacerdotisas, quienes lo utilizaban arrojando ramas al fuego o mascando sus hojas para favorecer el trance, así alcanzar las visiones proféticas. (Carlos Azcoytia, 2013)

Las propiedades aromáticas del laurel son dadas por los aceites esenciales particularmente concentrados en las hojas (de las 1 al 3%), más jóvenes y puestas más para arriba en la planta y en las bayas (de las 1 al 10%).

Los miembros de los aceites esenciales responsables de la fragancia aromática del laurel son: Geraniol, cineol, eugenol, terpineol, eucaliptol, pinene. (Elicriso, 2013)

FIGURA 2.7. HOJAS DE LAUREL



Fuente: Elicriso, 2013

2.3 CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

El sazonador para carnes se presenta en polvo para su mejor conservación, el cual se puede utilizar en seco, agregándole directamente sobre la carne (res, cerdo o pollo), o formar un adobo para marinar sus carnes mezclándolo con agua, vino, sidra, vinagre o aceite, el sazonador brinda un mejor sabor y aroma a las carnes.

2.4 ANÁLISIS SENSORIAL

Desde tiempos muy antiguos el hombre distinguió a los alimentos que le agradan o desagradan, exteriorizando en aceptación o rechazo. La calidad de un alimento es obviamente una suma mental de las propiedades físicas y químicas que contiene el alimento, estando implicados muchos factores sensoriales. Las pruebas físicas y químicas, aunque aportan mucha información útil y frecuentemente pueden correlacionarse con la calidad, deben suplementarse con ensayos organolépticos.

La evaluación sensorial se constituye en la actualidad una de las herramientas más importantes de análisis de alimentos (Ott, 1992).

2.4.1 TIPOS DE TEST BÁSICOS PARA EVALUACIÓN SENSORIAL DE ALIMENTOS

Los tipos de test para la evaluación sensorial se agrupan en dos categorías:

- Métodos de respuesta objetiva.
- Métodos de respuesta subjetiva.

2.4.1.1 MÉTODO DE RESPUESTA OBJETIVA

Este tipo de test, se lo realiza con jueces que previamente debieron haber pasado por etapas de selección y entrenamiento en las técnicas de degustación, además de tener un conocimiento completo de las características del producto a evaluar.

2.4.1.2 MÉTODO DE RESPUESTA SUBJETIVA

Para este método, el juez responde emocionalmente en la evaluación del producto, quien no requiere de un entrenamiento previo. Estos test determinan la preferencia o aceptabilidad (pruebas hedónicas) de un producto, en que los panelistas representan al público consumidor para predecir el impacto que causara el producto en la población (Soruco, 2002).

2.5 DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño factorial se entiende aquel, en el que se investiga todas las posibles combinaciones de los factores en cada ensayo completo o réplicas de experimento (Montgomery, 1991).

Sin embargo el diseño factorial es muy importante porque se usa ampliamente en el trabajo de investigación y porque constituye la base para otros diseños de gran valor práctico (Montgomery, 1991).

En el diseño factorial existen varios tipos como el 2^k que consiste en k factores cada uno con dos niveles y 3^k que consta de k factores cada uno con tres niveles, estos niveles pueden ser cualitativos y cuantitativos (Montgomery, 1991).

Cada uno con dos niveles, peor en el diseño 2^k tiene diferentes notaciones como ser la notación “+”, “-”, luego con letras minúsculas para identificar las combinaciones de los tratamientos y por último se utiliza los dígitos 1 y 0 para denotar los niveles alto y bajo del factor (Montgomery, 1991).

En el presente trabajo se utilizará el diseño:

$$2^3$$

Dónde:

2 = significa los niveles

3 = significa los factores o variables

El diseño experimental consta de un modelo:

TABLA 2.1

DISEÑO ESPERIMENTAL PARA EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE “SAZONADOR PARA CARNES”

N° DE TRATAMIENTOS	COMBINACIÓN DE TRATAMIENTOS	FACTORES			INTERACCIÓN				RESPUESTA
		Cp	Cl	Cj	Cp Cl	Cp Cj	Cl Cj	Cp Cl Cj	Yi
1	(1)	-	-	-	+	+	+	-	Y ₁
2	a	+	-	-	-	-	+	+	Y ₂
3	b	-	+	-	-	+	-	+	Y ₃
4	c	+	+	-	+	-	-	-	Y ₄
5	ab	-	-	+	+	-	-	+	Y ₅
6	ac	+	-	+	-	+	-	-	Y ₆
7	bc	-	+	+	-	-	+	-	Y ₇
8	abc	+	+	+	+	+	+	+	Y ₈

Dónde:

Y = Variable respuesta. Porcentaje de humedad

Variables

(A) = Cp = Cantidad de pimienta (0.70 gr ; 0.65 gr)

(B) = Cl = Cantidad de laurel (0.60 gr ; 0.55 gr)

(C) = Cj = Cantidad de jengibre (0.40 gr ; 0.35 gr)

CAPÍTULO III
MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 INTRODUCCIÓN

En esta parte del trabajo se procederá a indicar y describir que materiales, equipos y componentes (materias primas) se utilizaron para realizar la formulación del sazónador para carnes, el que fue realizado en los ambientes del Laboratorio Taller de Alimentos (LTA) dependiente de la Carrera de Ingeniería de Alimentos de la Facultad de Ciencias y Tecnología.

3.2 DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS

Para realizar la parte experimental del trabajo se utilizaron los siguientes equipos:

3.2.1 BALANZA ANALÍTICA

La balanza analítica sirve para realizar la medición del peso de cada uno de los componentes, como los vegetales deshidratados (cebolla, laurel y perejil), los componentes en polvo (pimienta negra, jengibre y ajo) y la sal yodada. Este equipo se encuentra en el Laboratorio Taller de Alimentos dependiente de la Carrera de Ingeniería de Alimentos de la Facultad de Ciencias y Tecnología. Sus especificaciones son:

Fabricado	Suiza
Marca	Mettler Toledo
Modelo	PB 1502 - S
Precisión	0.01 gr.
Error	0.10 gr.
Capacidad máxima	1510 gr.
Capacidad mínima	0.50 gr.

3.2.2 SELLADORA ELÉCTRICA

La selladora eléctrica manual que se utilizó para sellar las bolsas de polipropileno con muestras del producto sazonador en polvo se encuentra en el Laboratorio Taller de Alimentos de la Carrera de Ingeniería de Alimentos. Sus especificaciones técnicas son:

Marca	ELECTRÓNICA/H-2001
Termonizador	0 – 10 °C
Industria	Boliviana
Potencia	250 W

3.3 MATERIALES

Para la realización de la formulación del sazonador para carnes se utilizaron los siguientes materiales:

3.3.1 MOLEDORA MANUAL

Este molino está hecho de hierro fundido y pulido, además está recubierto electrolíticamente con estaño, para eliminar la contaminación de los alimentos que se muelen, en este caso para moler el perejil y el laurel deshidratado, el molino consta de un mango de madera de forma anatómica a la mano con el cual se hace girar al tornillo sin fin que se encuentra en el interior, de esta manera se transporta los pedazos de los componentes (laurel o perejil) hasta la parte frontal donde son molidos por la fricción generada entre la boquilla de salida de la moledora y la tapa de superficie corrugada.

3.3.2 MORTERO

El mortero es utilizado para machacar o triturar las sustancias sólidas, en este caso para triturar la cebolla deshidratada, para esto el mortero posee un pequeño instrumento llamado “mano o pilón”, con el cual se puede triturar aplicando fuerza

comprimiéndola contra los sólidos y el mortero, normalmente el conjunto del mortero se encuentra hecho de porcelana, aunque también son hechos de madera, piedra o mármol.

3.3.3 VIDRIO RELOJ

Esta echo de vidrio de forma redonda y convexa, que permite contener materias para pesarlas en la balanza analítica, el nombre que lleva es porque son similares al vidrio utilizado en la parte frontal de los relojes antiguos.

3.4 COMPONENTES

Para la formulación del sazónador para carnes se utilizaron los siguientes componentes:

3.4.1 SAL YODADA

Se utiliza la sal para potenciar el sabor de las comidas y es yodada para prevenir la enfermedad del bocio, además se recomienda consumir como máximo 5.8 gr. de sal diaria, por esta razón la sal utilizada para el sazónador es de industria argentina de la marca “Dos anclas”, la cual tiene un contenido de humedad de 0.08%.

3.4.2 JENGIBRE EN POLVO

Generalmente es conocido como un relajante estomacal, en este caso, en el sazónador es el componente que da ese gusto picante al agregar en las carnes, es de industria boliviana de la marca “Sazón Korr” y tiene un contenido de humedad de 8.34%.

3.4.3 CEBOLLA DESHIDRATADA

Es de industria argentina de la marca “Alicante”, para ser utilizado en el sazónador debe ser molido previamente en el mortero, así obtener partículas más pequeñas que se puedan mezclar con los demás componentes, tiene un contenido de humedad de 8.9%.

3.4.4 PIMIENTA NEGRA

Para el sazoador se utilizó pimienta negra recién molida, debido a que su fragancia es mucho más fuerte que la pimienta que fue molida días previos, por esta razón se utilizó pimienta negra en grano de industria argentina de la marca “Alicante”, la cual tiene un contenido de humedad de 13.52%.

3.4.5 LAUREL DESHIDRATADO

Esta hierba aromática deshidratada para ser utilizada en el sazoador, previamente es molida en la moledora manual de esta manera tendrá partículas más pequeñas que se podrán mezclar con los demás componentes, el laurel utilizado es de industria argentina de la marca “Alicante”, con un contenido de humedad de 7.75%.

3.4.6 PEREJIL DESHIDRATADO

Este componente también debe ser molido en la moledora manual, convirtiéndolo prácticamente en polvo debido a que es de poca dureza, es de industria argentina de la marca “Dos anclas”, la cual tiene un contenido de humedad de 8.06%.

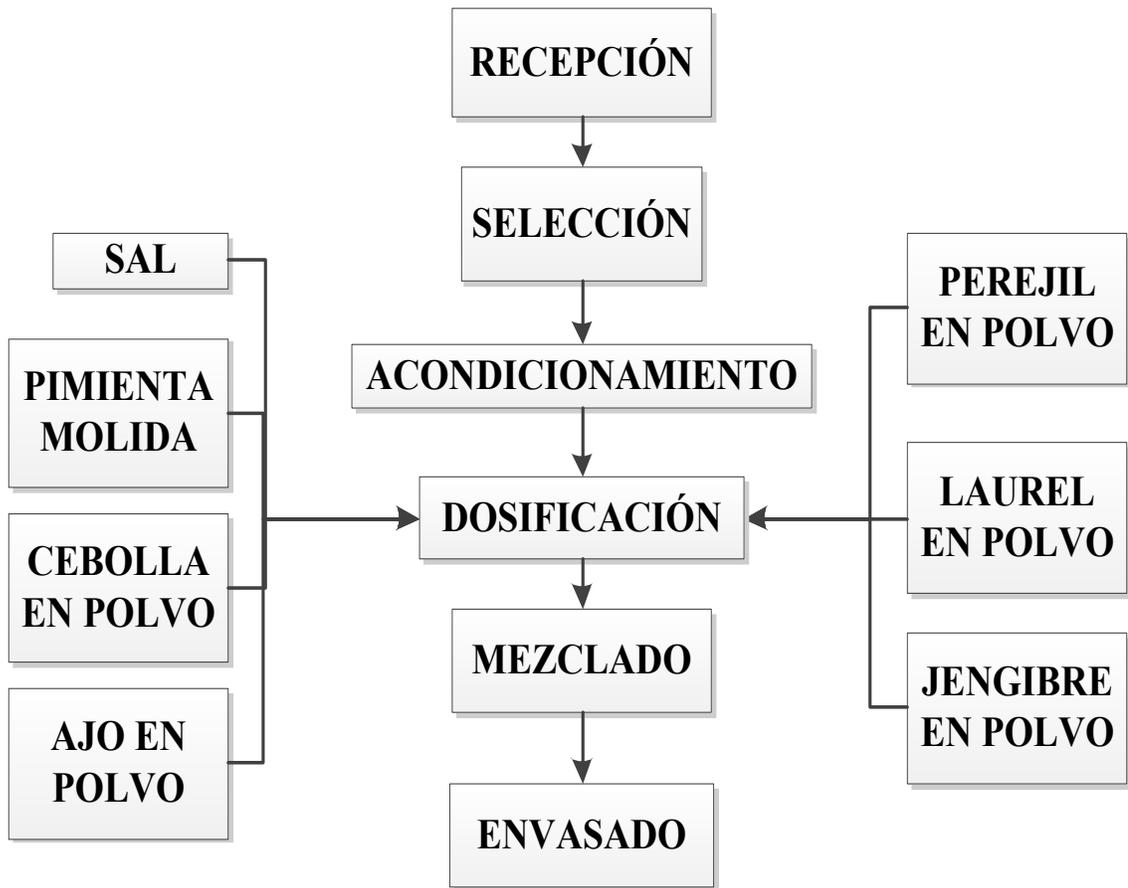
3.4.7 AJO EN POLVO

El ajo conocido desde tiempos muy antiguos para combatir todo tipo de dolores corporales, en esta ocasión es utilizado para la formulación del sazoador para carnes, este ajo es de industria boliviana de la marca “S.Riicc”, el cual tiene un contenido de humedad de 9.46%.

3.5 ELABORACIÓN DEL SAZOADOR PARA CARNES

En la figura 3.1 se muestra el diagrama de flujo para la elaboración de un sazoador para carnes, posteriormente una descripción del proceso de elaboración.

Figura 3.1 Diagrama de flujo para la elaboración del sazónador



Fuente: Elaboración propia

3.5.1 RECEPCIÓN

Al recepcionar los componentes para el sazónador se debe realizar un control organoléptico de color y olor para obtener un producto final agradable a la vista, olfato y gusto, posteriormente proporcione un alimento con un sabor agradable al paladar del consumidor.

3.5.2 SELECCIÓN

Se selecciona los componentes a los que se deben aplicar un acondicionamiento previo, en el caso en que no se haya encontrado en polvo.

3.5.3 ACONDICIONAMIENTO

En este caso en particular se aplica el acondicionamiento a polvo en un mortero a la cebolla, laurel y perejil, debido a que solo se encuentra deshidratado, este proceso se lo realiza para que todas los componentes del sazónador se encuentren en las mismas condiciones para poder mezclarlas.

3.5.4 DOSIFICACIÓN

Se realiza los cálculos de dosificación porcentual para todos los componentes del sazónador, mediante la aplicación de balance de materia.

3.5.5 MEZCLADO

Una vez realizado la dosificación se procede al mezclado, que consiste en agregar todas las materias primas obteniendo un sazónador, de un aroma fragante el cual mejorará el sabor de las carnes, brindándole un sabor agradable al paladar del cliente.

3.5.6 ENVASADO

Luego de obtener el sazónador, se procede a envasarlo en un envase adecuado que puede ser sobres de plástico sellado o envases de vidrio esto pensando en la comodidad de uso para el cliente.

3.6 USO DEL SAZONADOR PARA CARNES

En la siguiente figura 3.2 se presenta un diagrama de flujo de uso del sazónador para carnes, con su descripción respectiva.

Figura 3.2 Diagrama de flujo de uso del sazónador para carnes



Fuente: Elaboración propia

3.6.1 APERTURA DEL ENVASE

Primeramente se procede a abrir el envase para el uso del sazónador, en el envase de sobrecito se corta una de las esquinas, en el caso del envase de vidrio se debe quitar la tapa superior, retirar la lámina que cubre al molinillo y de esta manera poder utilizar el sazónador.

3.6.2 PREPARACIÓN DEL ADOBO

En esta parte existen dos maneras de uso, siendo el más directo y rápido el de cubrir la superficie de la carne, agregando el sazónador sobre el pedazo de carne (res, pollo o cerdo) cubriendo toda la superficie y la otra manera es preparando un adobo, mezclando el sazónador con un líquido o varios como el agua, vinagre, aceite de oliva o girasol.

3.6.3 REPOSO Y MARINADO

Luego de la cubrir toda la superficie de la carne se deja reposar por un tiempo de 10 a 15 minutos, mientras que con el adobo se deja marinar por 1 hora, en ambos casos es recomendable realizar perforaciones con un trinche o tenedor a las porciones de

carnes que sean muy gruesas, así el sazónador podrá penetrar más fácilmente en la carne, el cual le brindará un sabor y aroma más acentuado.

3.6.4 COCCIÓN

Las carnes pueden ser cocidas a la parrilla, en sartén o fritas en el caso de la carne de pollo, logrando el grado deseado de cocción.

3.7 ANÁLISIS DE LABORATORIO

Los siguientes análisis fueron realizados en los componentes del sazónador y en el producto final, para obtener resultados experimentales del trabajo de investigación:

3.7.1 ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS

En la tabla 3.1, se muestra que análisis se realizó a los componentes (materias primas) y al producto final, además indica que tipo de técnica fue empleada.

Tabla 3.1

Técnicas para la determinación de las propiedades fisicoquímicas

Parámetro	Unidad	Técnica
Carbohidratos	%	Cálculo
Cenizas	%	NB 075-74
Fibra	%	Manual tec. CEANID
Grasa	%	NB 103-97
Humedad *	%	NB 074-2000
Proteínas totales (N*6.25)	%	NB 076-2000
Valor energético	Kcal/100g	Cálculo
Calcio	mg/100 g	SM 3500-CaB
Sodio	mg/100g	SM 3500-NaB
Potasio	mg/100g	SM 3500-KB

Fuente: CEANID, 2014

* Componente y producto

NB: Norma Boliviana

SM: Standart methods

3.7.2 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

En la tabla 3.2, se muestra que análisis microbiológicos se realizó al producto final y que tipo de método se utilizó.

Tabla 3.2

Determinación de análisis microbiológico

Parámetro	Método	Unidad
Mohos y levaduras	NB 32006	Ufc/g

Fuente: CEANID, 2014

3.8 EVALUACIÓN SENSORIAL

En la realización de la evaluación sensorial del producto “sazonador para carnes”, se utiliza la escala hedónica de acuerdo a lo que se desea evaluar del trabajo experimental.

3.8.1 EVALUACIÓN SENSORIAL PARA ELEGIR EL PRODUCTO TERMINADO SAZONADOR PARA CARNES

Se presentaron a 17 jueces no entrenados, 8 muestras de sazónador para carnes para evaluar sus atributos organolépticos color, sabor, aroma y textura en la carne, mediante el test (anexo 2.1).

3.8.2 EVALUACIÓN SENSORIAL PARA ELEGIR EL TIPO DE PREPARACIÓN DEL PRODUCTO

Se presentaron a 10 jueces no entrenados, 4 muestras de preparación del sazónador en carne, para evaluar sus atributos organolépticos sabor y aroma, mediante el test (anexo 2.2).

3.9 DISEÑO EXPERIMENTAL

En el presente trabajo, dentro del proceso de la dosificación existen tres variables, cada una con dos niveles tal como se muestra en la tabla 3.3.

Tabla 3.3

Variables de la dosificación y niveles de variación

Variables	Unidades	Nivel inferior	Nivel superior
Cantidad de pimienta	gramos	0.65	0.70
Cantidad de laurel	gramos	0.60	0.55
Cantidad de jengibre	gramos	0.40	0.35

Fuente: Elaboración propia

En este trabajo al existir dos niveles de variación y tres variables se convierte en un diseño factorial de 2^3 , dando como resultado 8 muestras producidas por las combinaciones de tratamientos: (1), a, b, c, ab, ac, bc y abc. En la tabla 3.4 se muestra la matriz experimental para el proceso de dosificación del sazónador para carnes.

Tabla 3.4

Matriz experimental de las muestras

N° DE TRATAMIENTOS	VARIABLES			RESPUESTA	REPLICA
	Cp	Cl	Cj	Yi	Yj
1	-	-	-	Y _{1i}	Y _{1j}
2	+	-	-	Y _{2i}	Y _{2j}
3	-	+	-	Y _{3i}	Y _{3j}
4	+	+	-	Y _{4i}	Y _{4j}
5	-	-	+	Y _{5i}	Y _{5j}
6	+	-	+	Y _{6i}	Y _{6j}
7	-	+	+	Y _{7i}	Y _{7j}
8	+	+	+	Y _{8i}	Y _{8j}

Dónde:

Cp = Cantidad de pimienta (0.70 gr; 0.65 gr)

Cl = Cantidad de laurel (0.60 gr; 0.55 gr)

Cj = Cantidad de jengibre (0.40 gr; 0.35 gr)

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES (MATERIAS PRIMAS)

4.1.1 CONTENIDO DE HUMEDAD

A los componentes del sazónador para carnes se le realizó el análisis de contenido de humedad, siendo esta propiedad fisicoquímica muy importante en la formulación, ya que de esta depende obtener un producto que no supere el 5 % de humedad. En la tabla 4.1 se muestra los resultados del análisis, los cuales fueron realizados con 50 gramos de cada componente, en el Centro de Análisis Investigación y Desarrollo (CEANID), dependiente de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho.

Tabla 4.1

Contenido de humedad de los componentes

Componente	Resultado	Unidades
Laurel molido	7,75	%
Jengibre molido	8,34	%
Perejil molido	8,06	%
Pimienta negra molida	13,52	%
Ajo molido	9,46	%
Cebolla molida	8,93	%
Sal	0,08	%

Fuente: CEANID, 2014

4.2. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL Y DUNCAN DEL PRODUCTO TERMINADO

En las tablas siguientes se mostraran los resultados de la evaluación sensorial del producto sazónador para carnes, con muestras en trozos de carne, mediante la escala hedónica se medirá los atributos de color, sabor, aroma y textura.

4.2.1.1 EVALUACION SENSORIAL DEL PRODUCTO TERMINADO: COLOR

Los datos sobre la evaluación sensorial del producto terminado: color, se encuentran expresados en la tabla 4.2.

Tabla 4.2

Evaluación sensorial del producto terminado sazonador para carnes: color

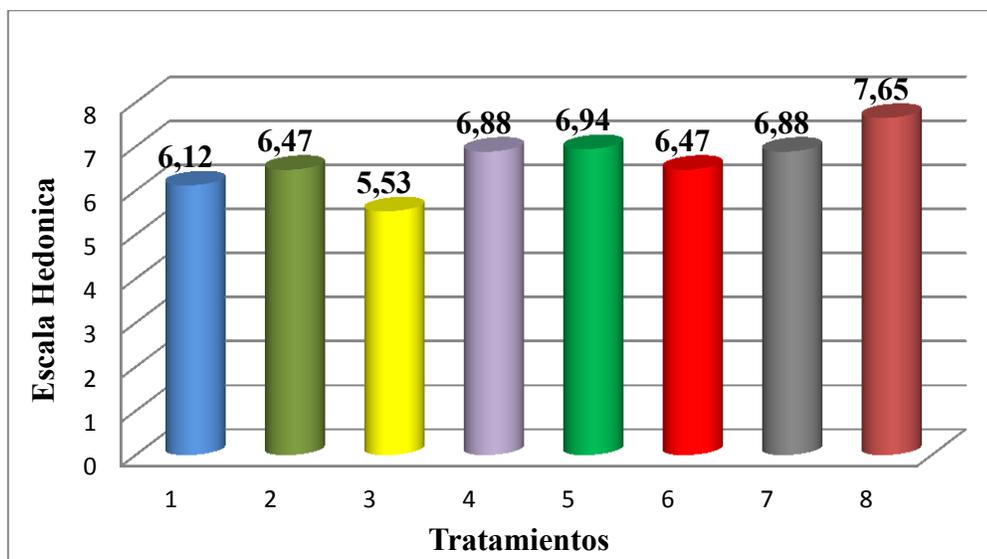
N° de jueces	TRATAMIENTOS							
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
1	8	8	8	7	7	7	7	8
2	7	8	7	7	7	6	7	8
3	4	6	1	6	5	2	8	8
4	4	5	3	4	5	5	5	5
5	7	7	8	8	8	8	8	8
6	7	5	5	7	8	7	7	8
7	8	8	6	9	9	8	8	9
8	7	8	7	9	9	9	9	9
9	6	4	4	6	6	7	7	8
10	6	6	6	7	7	7	6	7
11	4	4	5	3	5	2	3	3
12	7	7	7	7	7	8	7	7
13	6	8	7	8	9	9	8	9
14	5	7	7	8	6	6	7	8
15	6	5	4	7	6	7	7	8
16	7	8	6	8	9	8	7	9
17	5	6	3	6	5	4	6	8
PROMEDIO	6,12	6,47	5,53	6,88	6,94	6,47	6,88	7,65

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la figura 4.1, los resultados en escala hedónica de la evaluación sensorial del sazonador para carnes, extraídos de la tabla 4.2.

Figura 4.1

Resultados de la evaluación sensorial del sazonador para carnes: color



Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestra la tabla 4.2.1 los resultados del cuadro de Análisis de Varianza (ANVA) de la prueba de significancia de Fisher al 95%, donde si $F_{cal} < F_{tab}$ no se realiza la prueba de Duncan, pero en caso de que $F_{cal} > F_{tab}$ se realiza la prueba de Duncan.

TABLA 4.2.1

Cuadro de Análisis de Varianza (ANVA)

ANVA					
Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de Libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
total	388	119			
muestras (A)	47,3	7	6,76	7,11	2,1
jueces (B)	234	16	14,6	15,4	1,74
ERROR	106	112	0,95		

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla de análisis de varianza, se observa que el Fisher calculado $>$ Fisher tabulado, por este motivo se debe realizar la prueba estadística de Duncan

4.2.1.2 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL PRODUCTO SAZONADOR PARA CARNES: COLOR

Para el desarrollo de la prueba de Duncan, primero se debe determinar el valor de la varianza muestral de S^2/y :

$$\frac{S^2}{y} = \sqrt{\frac{CM(E)}{n}} = \sqrt{\frac{0.95}{17}} = 0.236$$

En la tabla 4.2.2 se muestra las amplitudes estudiantizadas y límites de significación de Duncan [AES (D)] con nivel de significancia $\alpha=0.05$.

Tabla 4.2.2

Amplitudes estudiantizadas y límites de significación

Nº DE PROMEDIOS	AES (D)	ALS (D)= AES (D)* S_y
2	2,802	0,661
3	2,949	0,696
4	3,227	0,762
5	3,118	0,736
6	3,174	0,749
7	3,219	0,760
8	3,256	0,768

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4.2.3, muestra el ordenamiento de mayor a menor de los promedios de los tratamientos.

Tabla 4.2.3

Ordenamiento de los promedios de las muestras

VALORES PROMEDIO DE LAS MUESTRAS							
M8	M5	M7	M4	M2	M6	M1	M3
7,65	6,94	6,88	6,88	6,47	6,47	6,12	5,53

Fuente: Elaboración propia

El análisis de los tratamientos se muestra en la tabla 4.2.4, donde se indica si existe diferencia significativa entre tratamientos o no existe diferencia.

Tabla 4.2.4

Análisis de los tratamientos: Color

TRATAMIENTOS	EFFECTOS
8-5	Si hay diferencia
8-7	Si hay diferencia
8-4	Si hay diferencia
8-2	Si hay diferencia
8-6	Si hay diferencia
8-1	Si hay diferencia
8-3	Si hay diferencia
5-7	No hay diferencia
5-4	No hay diferencia
5-2	No hay diferencia
5-6	No hay diferencia
5-1	Si hay diferencia
5-3	Si hay diferencia
7-4	No hay diferencia
7-2	No hay diferencia
7-6	No hay diferencia
7-1	Si hay diferencia
7-3	Si hay diferencia
4-2	No hay diferencia
4-6	No hay diferencia
4-1	No hay diferencia
4-3	Si hay diferencia
2-6	No hay diferencia
2-1	No hay diferencia
2-3	Si hay diferencia
6-1	No hay diferencia
6-3	Si hay diferencia
1-3	No hay diferencia

Fuente: Elaboración propia

Como podemos observar en la tabla 4.2.4, existe una diferencia significativa entre la muestra 8 y todas las demás muestras, siendo este el preferido en el atributo color, con un límite de confianza del 95%.

4.2.2.1 EVALUACIÓN SENSORIAL DEL PRODUCTO TERMINADO: SABOR

Los datos sobre la evaluación sensorial del producto terminado: sabor, se encuentran expresados en la tabla 4.3.

Tabla 4.3.

Evaluación sensorial del producto terminado sazonador para carnes: sabor

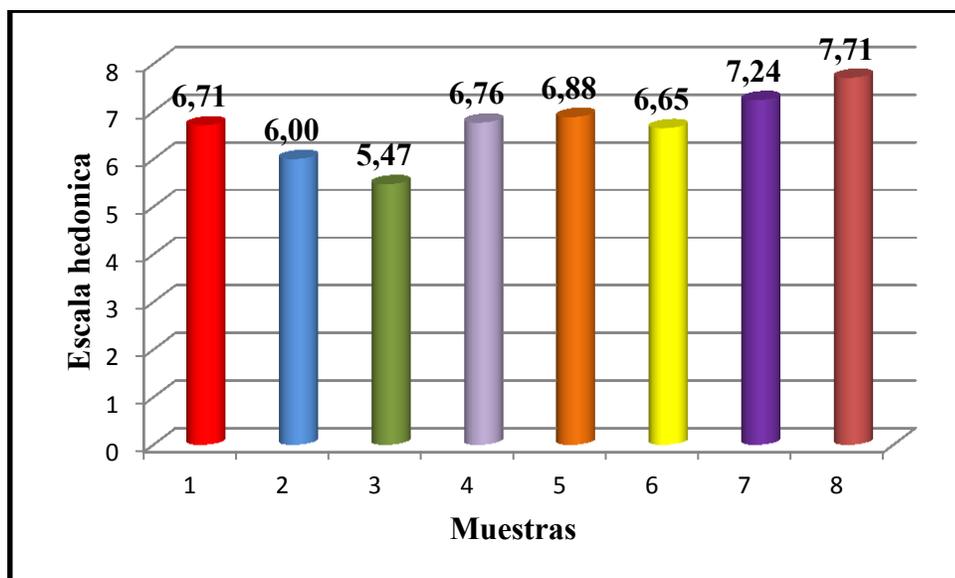
Nº de jueces	TRATAMIENTOS							
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
1	9	9	8	8	8	9	9	9
2	9	9	7	8	8	9	8	9
3	6	6	4	6	2	6	8	9
4	6	4	3	3	4	2	5	2
5	8	9	8	8	7	8	8	9
6	6	4	2	7	8	6	6	8
7	8	7	5	9	9	7	8	9
8	7	8	6	9	9	9	9	9
9	7	3	5	5	6	6	5	8
10	6	6	7	6	8	7	7	7
11	2	2	2	3	4	4	7	2
12	7	6	6	7	6	7	7	7
13	6	5	6	8	8	9	9	9
14	7	7	8	8	7	5	7	8
15	7	5	5	5	7	6	4	8
16	8	6	5	8	9	7	8	9
17	5	6	6	7	7	6	8	9
PROMEDIO	6,71	6,00	5,47	6,76	6,88	6,65	7,24	7,71

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la figura 4.2, los resultados en escala hedónica de la evaluación sensorial del sazonador para carnes, extraídos de la tabla 4.3.

Figura 4.2

Resultados de la evaluación sensorial del sazónador para carnes: sabor



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla 4.2.1 se muestra los resultados del cuadro de Análisis de Varianza (ANVA) de la prueba de significancia de Fisher al 95%, donde si $F_{cal} < F_{tab}$ no se realiza la prueba de Duncan, pero en caso de que $F_{cal} > F_{tab}$ se realiza la prueba de Duncan.

TABLA 4.3.1

Cuadro de Análisis de Varianza (ANVA)

ANALISIS DE VARIANZA					
Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de Libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
total	517,76	119			
muestras (A)	56,71	7	8,10	5,80	2,097
jueces (B)	304,51	16	19,03	13,62	1,739
ERROR	156,54	112	1,40		

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla de análisis de varianza, se observa que el Fisher calculado $>$ Fisher tabulado, por esta razón se debe realizar la prueba estadística de Duncan

4.2.2.2 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL PRODUCTO SAZONADOR PARA CARNES: SABOR

Para el desarrollo de la prueba de Duncan, primero se debe determinar el valor de la varianza Muestral de S^2/y :

$$\frac{S^2}{y} = 0.287$$

En la tabla 4.3.2 se muestra las amplitudes estudiantizadas y límites de significación de Duncan [$\Delta ES (D)$] con nivel de significancia $\alpha=0.05$.

Tabla 4.3.2

Amplitudes estudiantizadas y límites de significación

Nº DE PROMEDIOS	AES (D)	ALS (D)= AES (D)* S_y
2	2,802	0,804
3	2,949	0,846
4	3,227	0,926
5	3,118	0,895
6	3,174	0,911
7	3,219	0,924
8	3,256	0,934

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4.3.3, muestra el ordenamiento de mayor a menor de los promedios de los tratamientos.

Tabla 4.3.3

Ordenamiento de los promedios de las muestras

VALORES PROMEDIO DE LAS MUESTRAS							
M8	M7	M5	M4	M1	M6	M2	M3
7,71	7,24	6,88	6,76	6,71	6,65	6	5,47

Fuente: Elaboración propia

El análisis de los tratamientos se muestra en la tabla 4.3.4, donde se indica si existe diferencia significativa entre tratamientos o no existe diferencia.

Tabla 4.3.4

Análisis de los tratamientos: Sabor

TRATAMIENTOS	EFFECTOS
8-7	No hay diferencia
8-5	No hay diferencia
8-4	Si hay diferencia
8-1	Si hay diferencia
8-6	Si hay diferencia
8-2	Si hay diferencia
8-3	Si hay diferencia
7-5	No hay diferencia
7-4	Si hay diferencia
7-1	No hay diferencia
7-6	No hay diferencia
7-2	Si hay diferencia
7-3	Si hay diferencia
5-4	No hay diferencia
5-1	No hay diferencia
5-6	No hay diferencia
5-2	No hay diferencia
5-3	Si hay diferencia
4-1	No hay diferencia
4-6	No hay diferencia
4-2	No hay diferencia
4-3	Si hay diferencia
1-6	No hay diferencia
1-2	No hay diferencia
1-3	Si hay diferencia
6-2	No hay diferencia
6-3	Si hay diferencia
2-3	No hay diferencia

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla 4.3.4, existe una diferencia significativa entre la muestra 8 con las muestras 4, 1, 6, 2 y 3, además de ser el preferido por la mayoría de los jueces en el atributo sabor.

4.2.3.1 EVALUACIÓN SENSORIAL DEL PRODUCTO TERMINADO: AROMA

Los datos sobre la evaluación sensorial del producto terminado: sabor, se encuentran expresados en la tabla 4.4.

Tabla 4.4.

Evaluación sensorial del producto terminado sazonador para carnes: aroma

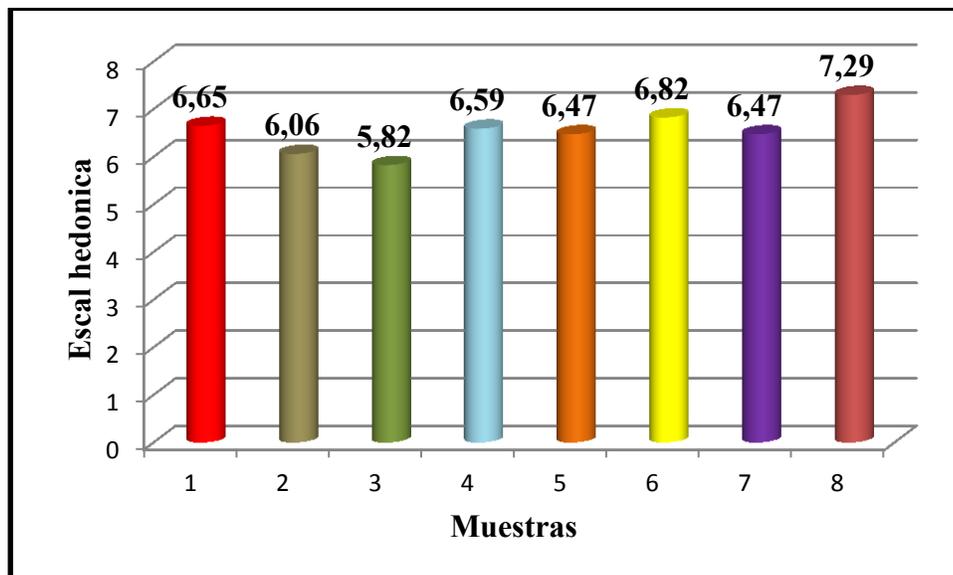
N° de jueces	TRATAMIENTOS							
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
1	8	8	9	8	7	8	8	8
2	7	8	8	7	7	7	8	8
3	6	5	6	6	2	7	6	7
4	5	5	4	5	5	5	5	4
5	8	8	7	8	8	7	8	8
6	5	5	4	7	7	6	6	8
7	7	8	5	8	7	7	7	9
8	8	7	7	9	8	9	8	9
9	6	2	4	4	7	6	5	8
10	7	6	6	6	8	7	6	6
11	6	3	3	5	3	2	3	2
12	7	7	7	7	7	8	7	7
13	5	6	5	7	8	9	8	9
14	8	9	8	7	7	6	7	8
15	6	4	5	4	7	7	5	8
16	7	8	5	8	7	8	7	8
17	7	4	6	6	5	7	6	7
PROMEDIO	6,65	6,06	5,82	6,59	6,47	6,82	6,47	7,29

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la figura 4.3, los resultados en escala hedónica de la evaluación sensorial del sazonador para carnes, extraídos de la tabla 4.4.

Figura 4.3

Resultados de la evaluación sensorial del sazónador para carnes: aroma



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente la tabla 4.4.1 se muestra los resultados del cuadro de Análisis de Varianza (ANVA) de la prueba de significancia de Fisher al 95%, donde si $F_{cal} < F_{tab}$ no se realiza la prueba de Duncan, pero en caso de que $F_{cal} > F_{tab}$ se realiza la prueba de Duncan.

TABLA 4.4.1

Cuadro de Análisis de Varianza (ANVA)

ANALISIS DE VARIANZA					
Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de Libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
total	363,9	119			
muestras (A)	24,1	7	3,44	3,02	2,097
jueces (B)	212,6	16	13,28	11,69	1,739
ERROR	127,3	112	1,14		

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla de análisis de varianza, se observa que el Fisher calculado $>$ Fisher tabulado, por esta razón se debe realizar la prueba estadística de Duncan.

4.2.3.2 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL PRODUCTO SAZONADOR PARA CARNES: AROMA

Determinar el valor de la varianza Muestral de S^2/y :

$$\frac{S^2}{y} = 0.259$$

En la tabla 4.4.2 se muestra las amplitudes estudiantizadas y límites de significación de Duncan [$\Delta ES (D)$] con nivel de significancia $\alpha=0.05$.

Tabla 4.4.2

Amplitudes estudiantizadas y límites de significación

Nº DE PROMEDIOS	AES (D)	ALS (D)= AES (D)* S_y
2	2,802	0,725
3	2,949	0,763
4	3,227	0,835
5	3,118	0,807
6	3,174	0,822
7	3,219	0,833
8	3,256	0,843

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4.4.3, muestra el ordenamiento de mayor a menor de los promedios de los tratamientos.

Tabla 4.4.3

Ordenamiento de los promedios de las muestras

VALORES PROMEDIO DE LAS MUESTRAS							
M8	M6	M1	M4	M5	M7	M2	M3
7,29	6,82	6,65	6,59	6,47	6,47	6,06	5,82

Fuente: Elaboración propia

El análisis de los tratamientos se muestra en la tabla 4.4.4, donde se indica si existe diferencia significativa entre tratamientos o no existe diferencia.

Tabla 4.4.4

Análisis de los tratamientos: aroma

TRATAMIENTOS	EFFECTOS
8-6	No hay diferencia
8-1	No hay diferencia
8-4	No hay diferencia
8-5	Si hay diferencia
8-7	Si hay diferencia
8-2	Si hay diferencia
8-3	Si hay diferencia
6-1	No hay diferencia
6-4	No hay diferencia
6-5	No hay diferencia
6-7	No hay diferencia
6-2	No hay diferencia
6-3	Si hay diferencia
1-4	No hay diferencia
1-5	No hay diferencia
1-7	No hay diferencia
1-2	No hay diferencia
1-3	Si hay diferencia
4-5	No hay diferencia
4-7	No hay diferencia
4-2	No hay diferencia
4-3	No hay diferencia
5-7	No hay diferencia
5-2	No hay diferencia
5-3	No hay diferencia
7-2	No hay diferencia
7-3	No hay diferencia
2-3	No hay diferencia

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4.4.4, se observa que existe una diferencia significativa entre la muestra 8 con las muestras 5, 7, 2 y 3, esta muestra es la que tiene mayor cantidad de diferencias con las demás muestras.

4.2.4.1 EVALUACIÓN SENSORIAL DEL PRODUCTO TERMINADO: TEXTURA

Los datos sobre la evaluación sensorial del producto terminado: textura, se encuentran expresados en la tabla 4.5.

Tabla 4.5.

Evaluación sensorial del producto terminado sazonador para carnes: textura

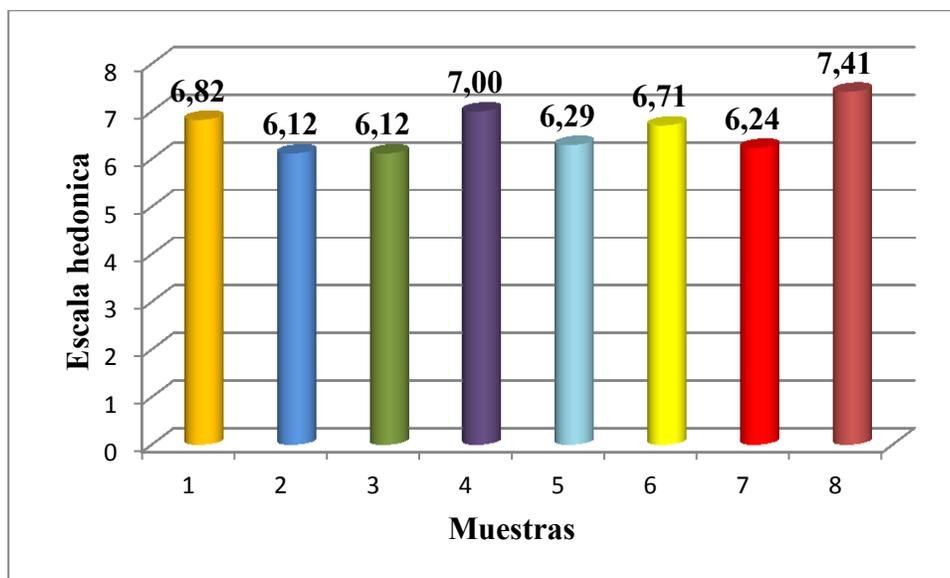
N° de jueces	TRATAMIENTOS							
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
1	8	8	8	8	7	8	8	8
2	8	8	8	8	7	7	8	8
3	7	2	7	7	1	6	2	8
4	5	4	3	3	4	5	5	3
5	8	9	8	8	9	8	9	9
6	7	5	4	7	8	8	5	8
7	7	7	6	8	7	7	7	9
8	7	8	8	9	8	9	8	9
9	7	6	5	6	6	6	6	7
10	6	5	6	6	7	6	7	7
11	4	4	2	5	3	2	4	2
12	7	6	7	7	7	8	7	8
13	6	9	8	8	9	9	9	9
14	8	8	8	8	7	6	7	8
15	7	6	5	7	6	5	6	7
16	7	6	4	7	8	8	4	8
17	7	3	7	7	3	6	4	8
PROMEDIO	6,82	6,12	6,12	7,00	6,29	6,71	6,24	7,41

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la figura 4.4, los resultados en escala hedónica de la evaluación sensorial del sazonador para carnes, extraídos de la tabla 4.5.

Figura 4.4

Resultados de la evaluación sensorial del sazónador para carnes: textura



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla 4.5.1 se muestra los resultados del cuadro de Análisis de Varianza (ANVA) de la prueba de significancia de Fisher al 95%, donde si $F_{cal} < F_{tab}$ no se realiza la prueba de Duncan, pero en caso de que $F_{cal} > F_{tab}$ se realiza la prueba de Duncan.

TABLA 4.5.1

Cuadro de Análisis de Varianza (ANVA)

ANALISIS DE VARIANZA					
Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de Libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
total	464,94	119			
muestras (A)	26,71	7	3,82	2,85	2,097
jueces (B)	288,19	16	18,01	13,44	1,739
ERROR	150,04	112	1,34		

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla de análisis de varianza, se observa que el Fisher calculado $>$ Fisher tabulado, por esta razón se debe realizar la prueba estadística de Duncan

4.2.4.2 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL PRODUCTO SAZONADOR PARA CARNES: TEXTURA

Determinar el valor de la varianza Muestral de S^2/y :

$$\frac{S^2}{y} = 0.281$$

En la tabla 4.5.2 se muestra las amplitudes estudiantizadas y límites de significación de Duncan [$\Delta ES (D)$] con nivel de significancia $\alpha=0.05$.

Tabla 4.5.2

Amplitudes estudiantizadas y límites de significación

Nº DE PROMEDIOS	AES (D)	ALS (D)= AES (D)* S_y
2	2,802	0,787
3	2,949	0,829
4	3,227	0,907
5	3,118	0,876
6	3,174	0,892
7	3,219	0,905
8	3,256	0,915

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4.5.3, muestra el ordenamiento de mayor a menor de los promedios de los tratamientos.

Tabla 4.5.3

Ordenamiento de los promedios de las muestras

VALORES PROMEDIO DE LAS MUESTRAS							
M8	M4	M1	M6	M5	M7	M2	M3
7,41	7	6,82	6,71	6,294	6,235	6,12	6,12

Fuente: Elaboración propia

El análisis de los tratamientos se muestra en la tabla 4.5.4, donde se indica si existe diferencia significativa entre tratamientos o no existe diferencia.

Tabla 4.5.4

Análisis de los tratamientos: textura

TRATAMIENTOS	EFFECTOS
8-4	No hay diferencia
8-1	No hay diferencia
8-6	No hay diferencia
8-5	Si hay diferencia
8-7	Si hay diferencia
8-2	Si hay diferencia
8-3	Si hay diferencia
4-1	No hay diferencia
4-6	No hay diferencia
4-5	No hay diferencia
4-7	No hay diferencia
4-2	No hay diferencia
4-3	No hay diferencia
1-6	No hay diferencia
1-5	No hay diferencia
1-7	No hay diferencia
1-2	No hay diferencia
1-3	No hay diferencia
6-5	No hay diferencia
6-7	No hay diferencia
6-2	No hay diferencia
6-3	No hay diferencia
5-7	No hay diferencia
5-2	No hay diferencia
5-3	No hay diferencia
7-2	No hay diferencia
7-3	No hay diferencia
2-3	No hay diferencia

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4.5.4, se observa que al igual que la tabla 4.4.4, existe una diferencia significativa entre la muestra 8 con las muestras 5, 7, 2 y 3, esta muestra es la única que tiene una diferencia con las demás muestras.

4.2.5 EVALUACIÓN SENSORIAL DE PREFERENCIA PARA MODO DE USO DEL SAZONADOR EN CARNES: SABOR

Los datos sobre la evaluación sensorial de preferencia del modo de uso del sazónador en carnes: sabor, se encuentran expresados en la tabla 4.6.

Tabla 4.6.

Evaluación sensorial del modo de uso del sazónador en carnes: sabor

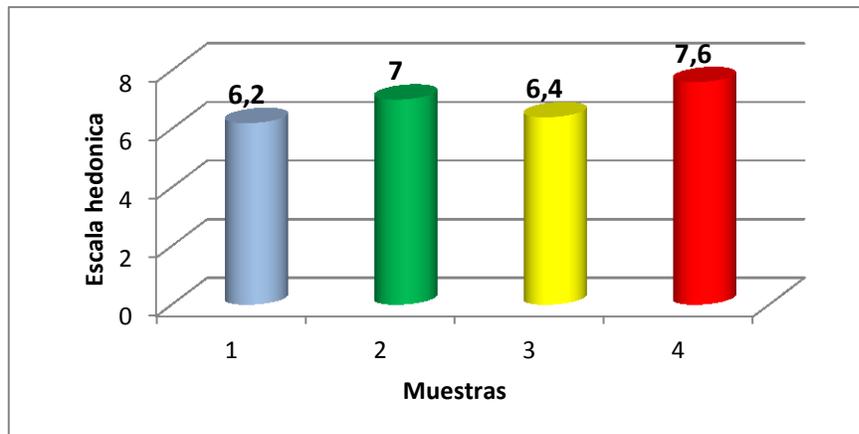
Nº de jueces	TRATAMIENTOS			
	M1	M2	M3	M4
1	6	8	8	9
2	7	8	7	7
3	4	6	5	6
4	5	6	8	9
5	7	7	8	8
6	6	5	5	7
7	9	9	6	8
8	7	8	7	9
9	4	6	4	5
10	7	7	6	8

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la figura 4.5, los resultados en escala hedónica de la evaluación sensorial del sazónador para carnes, extraídos de la tabla 4.6.

Figura. 4.5

Resultados de la evaluación sensorial del sazónador en carnes: sabor



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente la tabla 4.6.1 se muestra los resultados del cuadro de Análisis de Varianza (ANVA) de la prueba de significancia de Fisher al 95%, donde si $F_{cal} < F_{tab}$ no se realiza la prueba de Duncan, pero en caso de que $F_{cal} > F_{tab}$ se realiza la prueba de Duncan.

TABLA 4.6.1
Cuadro de Análisis de Varianza (ANVA)

ANALISIS DE VARIANZA					
Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de Libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
total	82,40	39			
muestras (A)	12,00	3	4,00	0,15	2,96
jueces (B)	46,90	9	5,21	0,19	2,25
ERROR	23,50	27			

Fuente: Elaboración propia

En la tabla de análisis de varianza, se observa que el Fisher calculado $<$ Fisher tabulado, por esta razón se acepta la hipótesis y no se realiza la prueba estadística de Duncan.

4.2.6 EVALUACIÓN SENSORIAL DE PREFERENCIA PARA MODO DE USO DEL SAZONADOR EN CARNES: AROMA

Los datos sobre la evaluación sensorial de preferencia del modo de uso del sazónador en carnes: aroma, se encuentran expresados en la tabla 4.7.

Tabla 4.7

Evaluación sensorial del modo de uso del sazónador en carnes: aroma

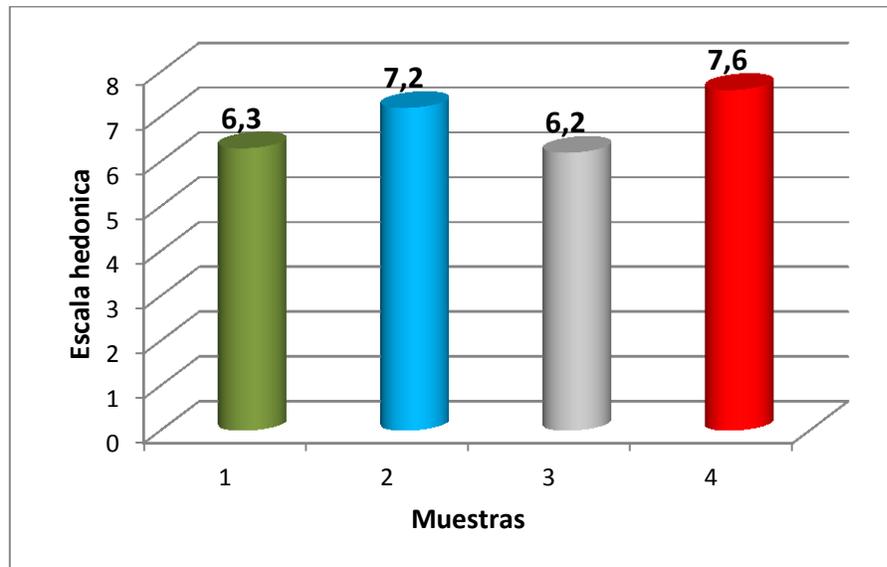
Nº de jueces	TRATAMIENTOS			
	M1	M2	M3	M4
1	5	8	7	9
2	6	7	6	7
3	6	7	5	6
4	4	5	8	9
5	8	6	7	8
6	7	6	6	6
7	8	9	5	7
8	8	9	8	8
9	5	7	3	7
10	6	8	7	9

Fuente: Elaboración propia

En la figura 4.6, se muestran los resultados en escala hedónica de la evaluación sensorial del sazónador para carnes, extraídos de la tabla 4.7.

Figura 4.6

Resultados de la evaluación sensorial del sazónador en carnes: aroma



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente la tabla 4.7.1 se muestra los resultados del cuadro de Análisis de Varianza (ANVA) de la prueba de significancia de Fisher al 95%, donde si $F_{cal} < F_{tab}$ no se realiza la prueba de Duncan, pero en caso de que $F_{cal} > F_{tab}$ se realiza la prueba de Duncan.

TABLA 4.7.1
Cuadro de Análisis de Varianza (ANVA)

ANALISIS DE VARIANZA					
Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de Libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
total	81,78	39			
muestras (A)	14,08	3	4,69	2,90	2,96
jueces (B)	24,03	9	2,67	1,65	2,25
ERROR	43,68	27	1,62		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla de análisis de varianza, se observa que el Fisher calculado $<$ Fisher tabulado, por esta razón se acepta la hipótesis y no se realiza la prueba estadística de Duncan.

4.3 ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DEL PRODUCTO SAZONADOR PARA CARNES

En la tabla 4.6, se muestra los resultados obtenidos del análisis fisicoquímico realizado al producto final sazonador para carnes, luego de ser mezclado y envasado.

Tabla 4.8

Resultados de los análisis fisicoquímicos del producto

Parámetro	Unidad	Valores
Carbohidratos	%	37.61
Cenizas	%	54.07
Fibra	%	1.28
Grasa	%	1.62
Humedad	%	4.17
Proteínas totales (N*6.25)	%	1.25
Valor energético	Kcal/100g	170.02
Calcio	mg/100 g	466.0
Sodio	mg/100g	22632.0
Potasio	mg/100g	1033.0

Fuente: CEANID, 2014

Como se puede observar en la tabla 4.9 el porcentaje de carbohidratos es de 37.61%, cenizas es de 54.07%, fibra es de 1.28%, grasa es de 1.62%, contenido de humedad es de 4.17% siendo este muy importante para su conservación.

4.4 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL PRODUCTO

En la tabla 4.7, se muestra los resultados obtenidos del análisis fisicoquímico realizado al producto final sazónador para carnes, luego de ser envasado.

Tabla 4.9

Resultados del análisis microbiológico del producto

Parámetro	Unidad	Valores
Mohos y levaduras	Ufc/g	6×10^2

Fuente: CEANID, 2014

Como se puede observar en la tabla 4.10, el producto sazónador para carnes, muestra un análisis microbiológico de mohos y levaduras de 6×10^2 Ufc/g.

4.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL DISEÑO EXPERIMENTAL

En el diseño experimental 2^3 , dio como resultado 8 muestras las cuales son las combinaciones de las variables con los niveles, en este diseño la variable respuesta fue el contenido de humedad final, en la tabla 4.8 muestra los resultados de las variables y sus réplicas.

Tabla 4.10

Matriz de resultados de las variables en función del contenido de humedad final

Combinación de tratamientos	Réplicas		TOTAL	Simbología
	I	II		
Cp menor, Cl menor, Cj menor	3,89	4.1	7,99	1
Cp mayor, Cl menor, Cj menor	3,78	3,77	7,55	a
Cp menor, Cl mayor, Cj menor	3,77	3,76	7,53	b
Cp mayor, Cl mayor, Cj menor	3,7	3,71	7,41	c
Cp menor, Cl menor, Cj mayor	3,72	3,73	7,45	ab
Cp mayor, Cl menor, Cj mayor	3,85	3,83	7,68	ac
Cp menor, Cl mayor, Cj mayor	3,87	3,88	7,75	bc
Cp mayor, Cl mayor, Cj mayor	4,17	4,16	8,33	abc

Fuente: Elaboración propia

Dónde:

Cp = Cantidad de pimienta negra

Cl = Cantidad de laurel

Cj = Cantidad de jengibre

En la tabla 4.9, se muestra los resultados del análisis de varianza (ANVA) del diseño 2^3 . Cuya resolución y metodología se detalla en el ANEXO 4.1

TABLA 4.11

ANALISIS DE VARIANZA PARA DISEÑO 2³

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
total	0,3630	15			
factor A	0,0068	1	0,0068	2,415	5,318
factor B	0,0116	1	0,0116	4,100	5,318
factor C	0,0264	1	0,0264	*9,368	5,318
Interac. AB	0,0281	1	0,0281	*9,953	5,318
Interac. AC	0,1173	1	0,1173	*41,616	5,318
Interac. BC	0,1502	1	0,1502	*53,271	5,318
Interac. ABC	0,0002	1	0,0002	0,055	5,318
Error	0,0226	8	3E-03		

Fuente: Elaboración propia

* Significativo

A = Cp = Cantidad de pimienta (0.70 gr)

B = Cl = Cantidad de laurel (0.60 gr)

C = Cj = Cantidad de jengibre (0.40 gr)

En la tabla 4.9 se observa que el factor (C) cantidad de jengibre, las interacciones (AB) Cantidad de pimienta y laurel, (AC) cantidad de pimienta y jengibre, (BC) cantidad de laurel y jengibre, son muy importantes en la dosificación del sazónador para carnes con respecto a la humedad, mientras que el factor (A) cantidad de pimienta, el factor (B) cantidad de laurel y la interacción (ABC) no son significativos.

En conclusión ya que Fisher calculado es mayor que Fisher tabulado, por lo tanto se rechaza la hipótesis planteada para un límite de confianza del 95%.

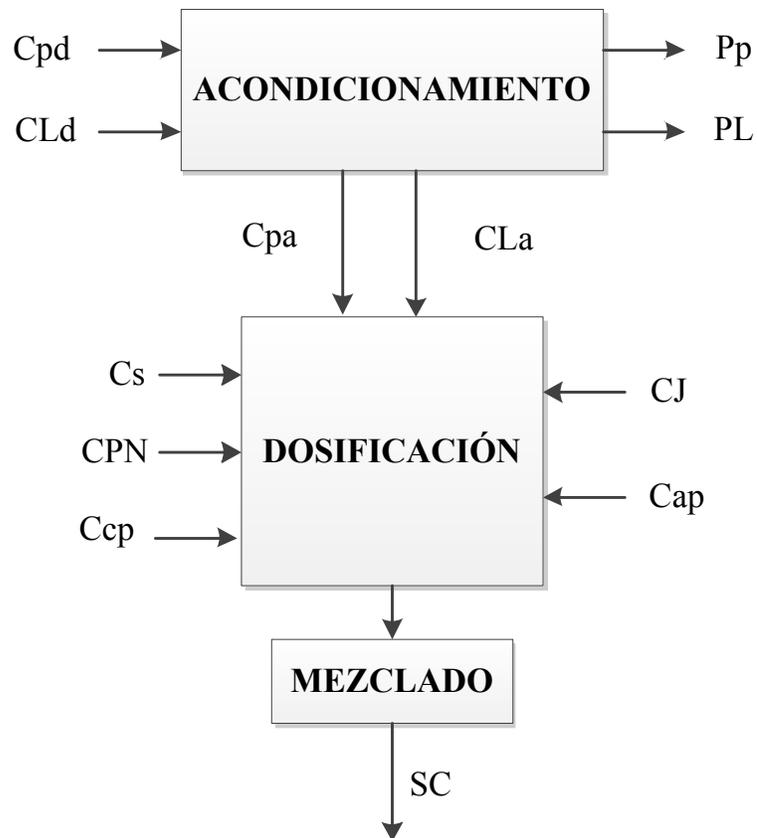
4.6 BALANCE DE MATERIA

El balance de materia para la formulación del sazónador para carnes, se realizó tomando en cuenta los siguientes diagramas de bloques, en donde se calculó los porcentajes de los componentes y las pérdidas que se produjeron en el acondicionamiento de los componentes como el perejil y el laurel.

En la Figura 4.6 se muestra el diagrama de bloques de la formulación del sazónador para carnes.

Figura 4.7

Diagrama de bloques de la formulación del sazónador para carnes



Dónde:

Cpd = cantidad de perejil deshidratado

CLd = cantidad de laurel deshidratado

Pp = perdida de perejil en acondicionamiento

PL = perdida de laurel en acondicionamiento

Cpa = cantidad de perejil acondicionado

CLa = cantidad de laurel acondicionado

Cs = cantidad de sal

CPN = cantidad de pimienta negra molida

Ccp = cantidad de cebolla en polvo

CJ = cantidad de jengibre en polvo

Cap = cantidad de ajo en polvo

SC = sazonzador para carnes

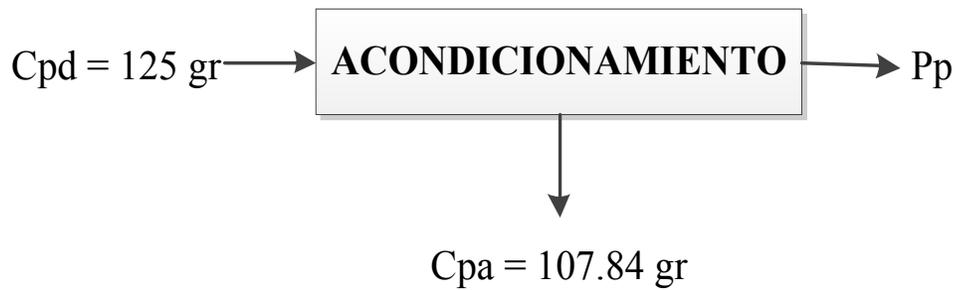
4.6.1 BALANCE DE MATERIA EN ACONDICIONAMIENTO

4.6.1.1 BALANCE DE MATERIA EN ACONDICIONAMIENTO DEL PEREJIL DESHIDRATADO

En la figura 4.7.1, se muestra el proceso de acondicionamiento del perejil deshidratado, para realizar el balance de materia se tomó datos de entrada y salida, pero no se tomó datos de perdida, debido a que quedaron restos incrustados en la tapa de la moladora manual, mediante el balance de materia se calculó la cantidad y porcentaje de perdida.

Figura 4.7.1

Acondicionamiento del perejil deshidratado



Balance general de masa en el acondicionamiento del perejil deshidratado

$$C_{pd} = C_{pa} + P_p \quad (1.1)$$

Despejando P_p de la ecuación 1.1

$$P_p = C_{pd} - C_{pa} \quad (1.2)$$

Reemplazando datos en ecuación (1.2):

$$P_p = (125 - 107.84) \text{ gr}$$

$$P_p = 17.16 \text{ gr}$$

Calculando porcentaje de pérdida

$$\%_{P_p} = \frac{P_p}{C_{pd}} * 100$$

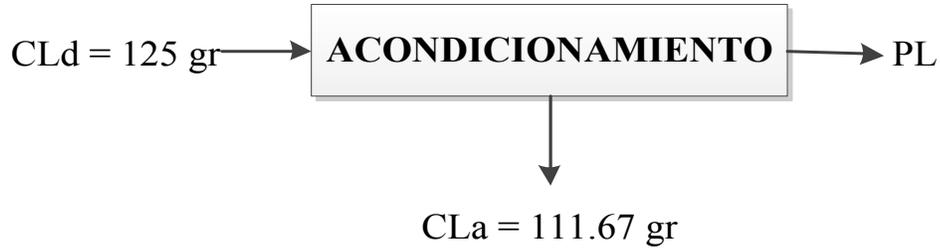
$$\%_{P_p} = \frac{17.16}{125} * 100 = 13.73 \%$$

4.6.1.2 BALANCE DE MATERIA EN ACONDICIONAMIENTO DEL LAUREL DESHIDRATADO

En la figura 4.7.2, se muestra el proceso de acondicionamiento del laurel deshidratado, para realizar el balance de materia se tomó datos de entrada y salida, pero no se tomó datos de pérdida, debido a que quedaron restos incrustados en la tapa de la moladora manual, mediante el balance de materia se calculó la cantidad y porcentaje de pérdida.

Figura 4.7.2

Acondicionamiento del laurel deshidratado



Balance general de masa en el acondicionamiento del laurel deshidratado

$$CLd = CLa + PL \quad (2.1)$$

Despejando Pp de la ecuación 2.1

$$PL = CLd - CLa \quad (2.2)$$

Reemplazando datos en ecuación (2.2):

$$Pp = (125 - 111.67)gr$$

$$Pp = 13.33 \text{ gr}$$

Calculando porcentaje de pérdida

$$\%_{PL} = \frac{PL}{CLd} * 100$$

$$\%_{PL} = \frac{13.33}{125} * 100 = 10.66\%$$

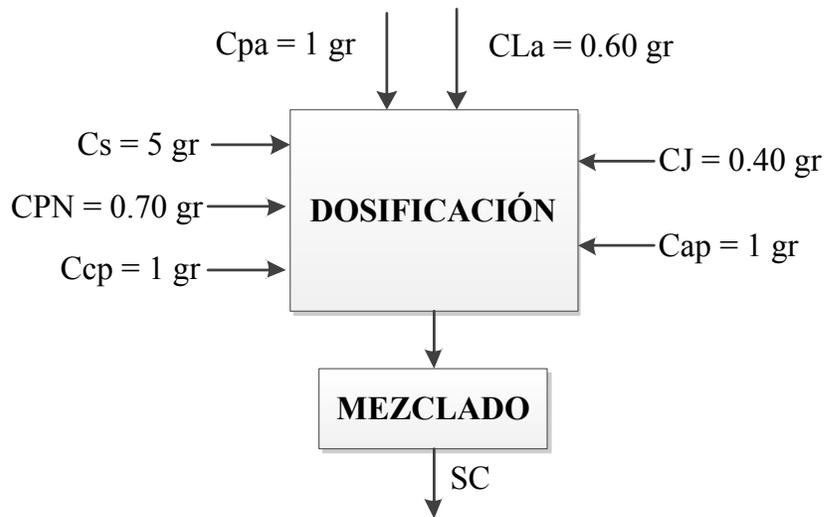
4.6.2 BALANCE DE MATERIA EN DOSIFICACIÓN

En la figura 4.8, se muestra el proceso de dosificación y mezclado de todos los componentes (laurel en polvo, perejil en polvo, pimienta negra molida, cebolla en polvo, jengibre en polvo, ajo en polvo y sal), para realizar el balance de materia se tomó datos de entrada, pero no se tomó datos de salida debido a que fueron

directamente envasados, mediante el balance de materia se calculó la cantidad y porcentaje de cada uno de los componentes.

Figura 4.8

Proceso de dosificación y mezclado



Balance general de masa en la dosificación y mezclado de los componentes

$$Cpa + CLa + Cs + Ccp + CJ + Cap = SC \quad (3.1)$$

Reemplazando los datos en ecuación (3.1)

$$SC = 1 \text{ gr} + 0.60 \text{ gr} + 5 \text{ gr} + 0.70 \text{ gr} + 1 \text{ gr} + 0.40 + 1 \text{ gr}$$

$$SC = 9.70 \text{ gr}$$

Calculando el porcentaje de cada uno de los componentes en el sazónador para carnes

$$\%_{\text{perejil}} = \frac{1}{9.70} * 100 = 10.31\%$$

$$\%_{\text{laurel}} = \frac{0.60}{9.70} * 100 = 6.19\%$$

$$\%_{\text{sal}} = \frac{5}{9.70} * 100 = 51.55\%$$

$$\%_{p.negra} = \frac{0.70}{9.70} * 100 = 7.22\%$$

$$\%_{cebolla} = \frac{1}{9.70} * 100 = 10.31\%$$

$$\%_{jengibre} = \frac{0.40}{9.70} * 100 = 4.12\%$$

$$\%_{ajo} = \frac{1}{9.70} * 100 = 10.31\%$$

4.6.3 CÁLCULO DE COSTO UNITARIO A NIVEL EXPERIMENTAL

Para el cálculo de costo unitario del sazónador para carnes a nivel experimental, se utilizó la tabla 4.13, la cual muestra los precios unitarios de cada uno de los componentes en moneda nacional.

Tabla 4.12

Precios unitarios de los componentes y envases

COMPONENTE	CANTIDAD (gr)	PRECIO (bs)
Sal	500	3
Pimienta negra	25	4
Cebolla deshidratada	50	5
Perejil deshidratado	25	5,5
Laurel deshidratado	25	4,5
Jengibre en polvo	8	1
Ajo en polvo	10	1
Bolsa de polipropileno	100	5
Frasco de vidrio	1	7

Fuente: Elaboración propia

Calculando los precio de los componentes

Según el balance de materia se determinó que la cantidad de producto elaborado fue de 9.70 gr., la cual necesitó:

a) SAL

$$Cst_{SAL} = \frac{3 \text{ bs}}{500 \text{ gr}} = 0.006 \frac{\text{bs}}{\text{gr}} * 5 \text{ gr} = 0.03 \text{ bs}$$

b) PIMIENTA NEGRA

$$Cst_{P.NEGRA} = \frac{4 \text{ bs}}{25 \text{ gr}} = 0.16 \frac{\text{bs}}{\text{gr}} * 0.70 \text{ gr} = 0.11 \text{ bs}$$

c) CEBOLLA EN POLVO

$$Cst_{CEBOLLA} = \frac{5 \text{ bs}}{50 \text{ gr}} = 0.10 \frac{\text{bs}}{\text{gr}} * 1 \text{ gr} = 0.10 \text{ bs}$$

d) PEREJIL EN POLVO

$$Cst_{PEREJIL} = \frac{5.5 \text{ bs}}{25 \text{ gr}} = 0.22 \frac{\text{bs}}{\text{gr}} * 1 \text{ gr} = 0.22 \text{ bs}$$

e) LAUREL EN POLVO

$$Cst_{LAUREL} = \frac{4.5 \text{ bs}}{25 \text{ gr}} = 0.18 \frac{\text{bs}}{\text{gr}} * 0.60 \text{ gr} = 0.11 \text{ bs}$$

f) JENGIBRE EN POLVO

$$Cst_{JENGIBRE} = \frac{1 \text{ bs}}{8 \text{ gr}} = 0.125 \frac{\text{bs}}{\text{gr}} * 0.40 \text{ gr} = 0.05 \text{ bs}$$

g) AJO EN POLVO

$$Cst_{AJO} = \frac{1 \text{ bs}}{10 \text{ gr}} = 0.10 \frac{\text{bs}}{\text{gr}} * 1 \text{ gr} = 0.10 \text{ bs}$$

h) ENVASE: BOLSA DE POLIPROPILENO

$$Cst_{BOLSA} = \frac{5 \text{ bs}}{100 \text{ unid.}} = 0.05 \frac{\text{bs}}{\text{unid.}} * 1 \text{ unid.} = 0.05 \text{ bs}$$

i) ENVASE: FRASCO DE VIDRIO

$$Cst_{FRASCO} = \frac{7 \text{ bs}}{1 \text{ unid.}} = 7 \frac{\text{bs}}{\text{unid.}}$$

COSTO UNITARIO

$$CU_{SAZONADOR} = Cst_{SAL} + Cst_{P.NEGRA} + Cst_{CEBOLLA} + Cst_{PEREJIL} + Cst_{LAUREL} \\ + Cst_{JENGIBRE} + Cst_{AJO} + Cst_{ENVASE}$$

Envase de polipropileno:

$$CU_{SAZONADOR} = 0.03 bs + 0.11 bs + 0.10 bs + 0.22 bs + 0.11 bs + 0.05 bs \\ + 0.10 bs + 0.05bs$$

$$CU_{SAZONADOR} = 0.77 bs$$

Envase de vidrio:

En el envase de vidrio contiene 10 veces más producto que en la bolsa de polipropileno.

$$CU_{SAZONADOR} = (0.03 bs + 0.11 bs + 0.10 bs + 0.22 bs + 0.11 bs + 0.05 bs \\ + 0.10 bs) * 10 + 7 bs$$

$$CU_{SAZONADOR} = 14.20 bs$$

CAPITULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos en el trabajo de investigación se pueden establecer las siguientes conclusiones:

- ✓ De acuerdo a los análisis de contenido de humedad realizado en el CEANID, los componentes presentaron los siguientes resultados, laurel 7.75%, jengibre 8.34%, perejil 8.06%, pimienta negra 13.52%, ajo 9.46%, cebolla 8.93% y sal 0.08%, todos los componentes se encontraban molidos.
- ✓ Según el balance de materia realizado se obtuvo las proporciones de los componentes que son; perejil en polvo 10.31%, laurel en polvo 6.19%, sal 51.55%, pimienta negra molida 7.22%, cebolla en polvo 10.31%, jengibre en polvo 4.12% y ajo en polvo 10.31%.
- ✓ Mediante el tratamiento estadístico al diseño factorial 2^3 se pudo determinar qué factores e/o interacciones son significativas en la formulación del sazónador para carnes, los más significativos son el factor C (cantidad de jengibre), interacción AB (cantidad de pimienta negra y laurel), interacción AC (cantidad de pimienta negra y jengibre) y la interacción BC (cantidad de laurel y jengibre).
- ✓ De acuerdo a la evaluación sensorial realizada al sazónador en carnes para los atributos de color, sabor, aroma y textura, utilizando las pruebas estadísticas de Fisher y Duncan, se determinó que la muestra 8 era la que tenía la mayor diferencia significativa entre las muestras, además de ser preferida por la mayoría de los jueces.
- ✓ Según los resultados de los análisis de las propiedades fisicoquímicas del producto, realizadas en el CEANID se determinó que el sazónador para carnes contiene, carbohidratos 37.61%, cenizas 54.07%, fibra 1.28%, grasa 1.62%,

proteínas totales 1.25% y humedad 4.17%, brinda valor energético de 170.02 Kcal/100g, además tiene Calcio 466 mg/100g, Sodio 22632 mg/100g, Potasio 1033 mg/100g,

- ✓ En el producto terminado sazonador para carnes mediante el análisis microbiológico realizado en el CEANID se determinó en mohos y levaduras 6×10^2 Ufc/g.
- ✓ Se determinó que el costo unitario a nivel experimental para elaborar 9.70 gramos de sazonador para carnes en bolsa de polipropileno es de 0.77 bs y en envase de vidrio es de 2.72 bs.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se sugiere trabajar con todos los componentes en polvo, debido a que en el acondicionamiento existen pérdidas como la del perejil que es 13.73%, y del laurel que es 10.66%.
- Se recomienda continuar con el estudio de formulación de sazonadores, tales como el curry que utiliza de 15 componentes a más, esta área contiene una gran variedad de combinaciones que pueden ser realizadas experimentalmente.