

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN - HUÁNUCO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



EVALUACIÓN DE CONCENTRACIONES DE CHINCHO (*Tagetes elíptica* Sm.), AJÍ PANCA (*Capsicum chinense*), AJÍ AMARILLO (*Capsicum baccatum*) y AJO (*Allium sativum*), EN LAS CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS Y SENSORIALES DE SALSA PARA PACHAMANCA EN LA REGIÓN HUÁNUCO.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGROINDUSTRIAL

TESISTAS:

ALANIA ACOSTA, YUDITH
MEZA DIMAS, WENDY YARITZA

HUÁNUCO – PERÚ

2018

DEDICATORIA

A Dios por darnos vida, salud y la oportunidad de tener maravillosos padres, por nuestro hermoso lazo de amistad y por hacernos posible este tan anhelado logro.

A nuestros padres y hermanos por ser el pilar más importante de nuestras vidas, por su apoyo incondicional tanto económico y moral, y por sus grandes motivaciones.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, por acogernos en sus aulas y brindarnos la formación profesional, así mismo a los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial por las enseñanzas, lecciones y orientaciones recibidas.

A nuestro asesor, el Dr. Ítalo Wile Alejos Patiño, por la dirección, paciencia y apoyo incondicional en el proyecto, desarrollo y culminación del presente trabajo de investigación.

Así mismo a todas las personas que han colaborado en la ejecución de este trabajo de investigación.

RESUMEN

Se evaluó seis tratamientos con concentraciones de chincho (*Tagetes elíptica sm.*), ají panca (*Capsicum chinense*), ají amarillo (*Capsicum baccatum*) y ajo (*Allium sativum*). Según el análisis sensorial, los tratamientos T₅ (60% de chincho, 10% de ají panca, 20% de ají amarillo y 10% de ajo) y T₆ (60% chincho, 10% de ají panca, 10% de ají amarillo y 20% de ajo), son estadísticamente iguales y de mayor aceptabilidad en los cuatro atributos evaluados (sabor, olor, apariencia general y consistencia). La evaluación fisicoquímica resultó: pH de 4,82 a 4,95; acidez de 0,70 a 0,78%; humedad de 77,15 a 78,72%; sólidos totales de 21,28% a 22,85%; proteína de 4,08% a 4,25%; grasas de 1,18% a 1,48%; cenizas de 2,09% a 2,26% y fibra de 13,81% a 14,97%. La mejor proporción de salsa para pachamanca en relación a la carne, a partir de la mejor concentración de los ingredientes en estudio, se evaluó la pachamanca con cuatro tratamientos: T₂₁ (5% de salsa con respecto a la carne), T₂₂ (7.5% de salsa con respecto a la carne), T₂₃ (10% de salsa con respecto a la carne), y T₂₄ (12.5% de salsa con respecto a la carne). Sensorialmente se determinó que el tratamiento T₂₃ obtuvo mayor aceptación. Se evaluó el costo de producción para los tratamientos T₅ presenta 2,81 soles por 200 gramos de salsa para pachamanca y T₆ presenta 2,75 soles por cada 200 gramos de salsa para pachamanca, con mayor aceptación en la evaluación sensorial, concluyéndose que resulta más económico producir el T₆.

Palabras clave: Costo de producción, especias, plato típico, tratamiento en estudio.

SUMMARY

Six treatments were evaluated with concentrations of chincho (*Tagetes elíptica sm.*), Aji panca (*Capsicum chinense*), yellow pepper (*Capsicum baccatum*) and garlic (*Allium sativum*). According to the sensory analysis, the T₅ treatments (60% of chincho, 10% of aji panca, 20% of aji amarillo and 10% of garlic) and T₆ (60% chincho, 10% of aji panca, 10% of aji amarillo and 20% garlic), are statistically equal and of greater acceptability in the four evaluated attributes (taste, smell, general appearance and consistency). The physicochemical evaluation resulted: pH from 4.82 to 4.95; acidity from 0.70 to 0.78%; humidity from 77.15 to 78.72%; total solids from 21.28% to 22.85%; protein from 4.08% to 4.25%; fats of 1.18% to 1.48%; ash from 2.09% to 2.26% and fiber from 13.81% to 14.97%. The best proportion of sauce for pachamanca in relation to meat, from the best concentration of the ingredients under study, pachamanca was evaluated with four treatments: T₂₁ (5% sauce with respect to meat), T₂₂ (7.5% of sauce with respect to meat), T₂₃ (10% of sauce with respect to meat), and T₂₄ (12.5% of sauce with respect to meat). Sensorially it was determined that T₂₃ treatment obtained greater acceptance. The cost of production for the treatments was evaluated T₅ presents 2,81 suns per 200 grams of sauce for pachamanca and T₆ presents 2,75 suns per 200 grams of sauce for pachamanca, with greater acceptance in the sensory evaluation, concluding that it is more economical to produce the T₆.

Keywords: Production cost, spices, typical dish, study treatment.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	9
II.	MARCO TEÓRICO	11
2.1.	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	11
2.1.1.	Generalidades del aderezo	11
2.1.2.	Chincho (<i>Tagetes elíptica Sm</i>)	18
2.1.3.	Ajo (<i>Allium sativum L.</i>)	21
2.1.4.	Ají amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>)	26
2.1.5.	Ají panca (<i>Capsicum chinense</i>)	29
2.1.6.	La pachamanca	34
2.1.7.	Evaluación organoléptica	36
2.2.	ANTECEDENTES	38
2.3.	HIPÓTESIS	41
2.4.	VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	41
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	44
3.1.	LUGAR DE EJECUCIÓN	44
3.2.	TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	44
3.3.	POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS	44
3.4.	TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	45
3.5.	PRUEBA DE HIPÓTESIS	47
3.5.1.	Diseño de la investigación	48
3.5.2.	Datos a registrar	49
3.5.3.	Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de la información.	50
3.6.	MATERIALES Y EQUIPOS	51
3.6.1.	Materiales de proceso	51
3.6.2.	Materiales de laboratorio	51
3.6.3.	Equipos	52
3.6.4.	Reactivos	52
3.6.5.	Materia prima	52
3.6.6.	Insumos y aditivos	52
3.7.	CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	53

3.7.1.	Determinación de la concentración óptima de chincho, ají panca, ají amarillo y ajo, en la obtención de salsa para pachamanca.	53
3.7.2.	Determinación de la proporción adecuada de salsa obtenida a partir de chincho, ají panca, ají amarillo y ajo para la elaboración de pachamanca.	59
3.7.3.	Determinación del costo de producción de salsa para pachamanca elaborado con la concentración óptima de chincho, ají panca, ají amarillo y ajo.	62
IV.	RESULTADOS	63
4.1.	DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN ÓPTIMA DE CHINCHO, AJÍ PANCA, AJÍ AMARILLO Y AJO EN LA OBTENCIÓN DE SALSA PARA PACHAMANCA	63
4.1.1.	Características fisicoquímicas	63
4.1.2.	Evaluación sensorial	64
4.2.	DETERMINACIÓN DE LA PROPORCIÓN DE SALSA OBTENIDA A PARTIR DE CHINCHO, AJÍ PANCA, AJÍ AMARILLO Y AJO EN LA ELABORACIÓN DE PACHAMANCA.	67
4.2.1.	Evaluación sensorial	67
4.3.	COSTO DE PRODUCCIÓN DE SALSA PARA PACHAMANCA ELABORADO CON CHINCHO, AJÍ PANCA, AJÍ AMARILLO Y AJO.	69
V.	DISCUSIÓN	73
5.1.	DE LA DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN ÓPTIMA DE CHINCHO, AJÍ PANCA, AJÍ AMARILLO Y AJO, EN LA OBTENCIÓN DE SALSA PARA PACHAMANCA.	73
5.2.	DE LA DETERMINACIÓN DE LA PROPORCIÓN ADECUADA DE SALSA OBTENIDA A PARTIR DE CHINCHO, AJÍ PANCA, AJÍ AMARILLO Y AJO PARA LA ELABORACIÓN DE PACHAMANCA.	74
5.3.	DE LA DETERMINACIÓN DEL COSTO DE PRODUCCIÓN DE SALSA PARA PACHAMANCA	75
VI.	CONCLUSIONES	77
VII.	RECOMENDACIONES	78
VIII.	LITERATURA CITADA	79

I. INTRODUCCIÓN

El Perú posee una rica variedad de vegetales, debido a las condiciones geográficas favorables de la cordillera de los andes, la existencia de tres regiones geográficas y la diversidad de pisos ecológicos; algunos vegetales son: chincho, ajos, ají panca y ají amarillo; los cuales son empleados para diversos platos en la industria culinaria. Sin embargo, el sabor, olor y la apariencia general de las comidas varían de acuerdo a las proporciones de los diferentes ingredientes que se adicionan, pudiendo ser en algunos casos muy aceptados y en otros casos con poca aceptación, de acuerdo a las proporciones de cada ingrediente, siendo muchas veces desbalanceadas.

La pachamanca es un plato típico del Perú elaborado por la cocción, a la olla y al calor de piedras precalentadas, de carnes de vacuno, cerdo, pollo o cuy previamente aderezados, con ingredientes como el chincho (el principal), ají panca, ají amarillo, ajos y otras especias, asimismo de productos andinos adicionales, como la papa, camote, choclo, haba en vainas y eventualmente yuca. Más allá de una comida o de un ágape, es un rito comunitario en los andes y en las ciudades.

El chincho, ajos, ají amarillo y el ají panca son los principales ingredientes de la salsa para pachamanca los cuales por sus componentes naturales que poseen le dan a la pachamanca un agradable olor, color y sabor siempre en cuando se guarda la armonía de sus proporciones adecuadas.

La industria de salsas y guisos procesados tienen origen relativamente reciente; en virtud de que en sus inicios sólo se producían en casa artesanalmente, se fue observando en los últimos años un incremento de la población y la formación de grandes centros de consumo, situación que ha repercutido en el progreso de este tipo de industria a nivel nacional.

La elaboración de la pachamanca en la actualidad presenta complicaciones en cuanto a la condimentación debido a que por razones de distancia y época de producción muchas veces no se cuenta con todos los ingredientes, a la vez su

preparación de la salsa torna a ser dificultoso por el tiempo que se requiere. Hoy en día la agroindustria cumple un papel fundamental al estandarizar los parámetros y proporciones de acuerdo a la exigencia del mercado, satisfaciendo su demanda.

Por tales motivos se realizó la presente investigación con la finalidad de determinar las concentraciones de chincho (*Tagetes eliptica Sm.*), ají panca (*Capsicum chinense*), ají amarillo (*Capsicum baccatum*) y ajo (*Allium sativum*), en las características fisicoquímicas y sensoriales de salsa para pachamanca en la región Huánuco. El cual tuvo como objetivos: Determinar la concentración óptima de chincho, ají panca, ají amarillo y ajo en la obtención de salsa para pachamanca; Determinar la proporción adecuada de salsa obtenida a partir de chincho, ají panca, ají amarillo y ajo para la elaboración de pachamanca; Evaluar el costo de producción de salsa para pachamanca elaborado con la concentración óptima de chincho, ají panca, ají amarillo y ajo.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1.1. Generalidades del aderezo

Alzamora (1997) menciona que los aderezos son aquellos productos elaborados que se utilizan para sazonar la comida y otorgarle mejor aroma y sabor. También se los denomina salsas.

Según Pérez y Merino (2015), los aderezos suelen referirse al ingrediente que se utiliza para saborizar una preparación gastronómica. También llamados condimentos, los aderezos actúan como un complemento de la comida. El vinagre, el aceite, la pimienta, el azúcar y la sal son algunos de los aderezos más usuales. De hecho, casi todas las recetas llevan algunos de estos aderezos que permiten condimentar los platos.

Según el Código Alimentario Argentino (2007), Los aderezos son productos elaborados que se utilizan para modificar el sabor y olor de ciertos alimentos o preparaciones alimenticias o coquinarias; a la vez establece que podrán elaborarse salsas, aderezos en forma de una emulsión de aceite vegetal comestible con emulsificantes admitidos, sazonada con vinagres y/o jugo de limón con o sin especias o condimentos, aceites esenciales, extractos aromatizantes y envasada en un recipiente bromatológicamente apto.

Pérez y Merino (2015) mencionan que los aderezos para carnes, son las más variadas y empleadas en el arte culinario, existen muchas recetas de este tipo, tan variadas como platos que se pueden servir con ellas como acompañamiento, desde carnes al horno, a la plancha, a la barbacoa, cómo otras preparaciones con carne del tipo albóndigas, por ejemplo. En cada receta de salsa para carne cambian sus ingredientes y sus proporciones, para que puedas prepararlas de

la forma más sencilla y además para combinarlas mejor para obtener carnes con buenos sabores y aromas.

2.1.1.1. Particularidades del aderezo

Pérez y Merino (2015) sostienen que una de las particularidades de los aderezos es que el comensal los añade a su gusto, de acuerdo a la cantidad que desea. Más allá de un condimento, un aderezo puede ser un conjunto de sabores y aromas que combinadas con los ingredientes de la comida repotencian su olor y sabor de la misma. Utilizando culantro, ajíes y ajo, entre otros ingredientes podemos crear una serie de aderezos dependiendo de qué platillo vayamos a cocinar. Por ejemplo, podemos hacer pastas de rocoto, ají amarillo, panca o mirasol y darles más sabor a nuestras comidas.

Su elaboración parece sencilla, pero necesita de armonizar concentraciones adecuadas de cada ingrediente del aderezo para darle el mejor sabor, color y aroma a los alimentos (Alzamora 1997).

2.1.1.2. Aderezos para carnes

Pérez y Merino (2015) mencionan que los aderezos para carnes, son las más variadas y empleadas en el arte culinario, existen muchas recetas de este tipo, tan variadas como platos que se pueden servir con ellas como acompañamiento, desde carnes al horno, a la plancha, a la barbacoa, cómo otras preparaciones con carne del tipo albóndigas, por ejemplo. En cada receta de salsa para carne cambian sus ingredientes y sus proporciones, para que puedas prepararlas de la forma más sencilla y además para combinarlas mejor para obtener carnes con buenos sabores y aromas.

2.1.1.3. Beneficio del aderezo en los alimentos

Según el MERCOSUR (2010), los aderezos se utilizan en los alimentos por su doble beneficio: mejora la calidad organoléptica y hace que los alimentos a menudo duren más tiempo, pues algunos ingredientes de los aderezos presentan de manera natural componentes antimicrobianos como son: el ajo, chincho y la mostaza.

2.1.1.4. Aderezo en salsa

Goligorsky (1999) menciona que la palabra salsa proviene del latín *salsas*, participio del verbo *sallare* (poner en sal), que viene a indicar aquel alimento que es salado debido al empleo de condimentación con sal en su elaboración. En algunos idiomas, tales como el inglés y el alemán, la palabra *salsa* (pronunciada de esta forma) y dentro del contexto culinario se refiere exclusivamente a las salsas de origen mexicano.

Según El MERCOSUR (2010), en la agroindustria se denomina *salsa* a una mezcla líquida de ingredientes (fríos o calientes) que tienen por objeto acompañar a un plato. La consistencia líquida (o semi-líquida) de una *salsa* puede cubrir una muy amplia gama que puede ir desde el puré a la más líquida de un caldo. Algunos autores definen la *salsa* como un aderezo líquido para los alimentos. El objeto de la *salsa* es acompañar a otras comidas como un aderezo mejorando el sabor, haciendo un contraste o complementando, es por este motivo que suelen ofrecerla al paladar sensaciones relativamente marcadas que estimulen los sentidos del paladar y de los aromas. Las salsas son antiquísimas y una de las primeras fue la *salsa Garum*, esta *salsa* si bien tuvo mucho auge entre los romanos en realidad es de origen griego. Esta *salsa* se empleaba para condimentar o acompañar varias comidas.

Perez y Merino (2015) afirman que a mediados del siglo XIII se instalan en Francia cocinas hornillos que eran construidos con ladrillos y que no tenían chimeneas. Estas cocinas se empleaban para el cocimiento de las salsas, pero aún, a pesar de eso recién comienzan a tener más auge a partir del siglo XIV. En la cocina francesa las salsas pasaron a considerarse más seriamente cuando el célebre chef francés, Guillaume Tirel conocido como Taillevent publica su libro de cocina medieval llamado Le Viandier en el siglo XIV. Las primeras salsas parten de una base líquida de sabor ácido como lo es el vinagre, el jugo de limón o el de naranja etc., y un ingrediente fundamental como lo son las especias y las hierbas que actuaban como grandes aromatizadores.

Estos ingredientes daban a las salsas bastante acidez y al ser muy especiadas eran ideales para emplear con carnes asadas o pescado. Las especias, el vinagre, el limón y las hierbas jugaban un rol importante ya que eran utilizadas para ayudar en su conservación. En la Edad Media (según se cree, de acuerdo a los datos logrados) los sabores de las salsas eran limitados, predominando como dijimos anteriormente los sabores ácidos. En el siglo XVIII, las salsas comienzan a tener más auge y tienden a ser más elaboradas y más aromatizadas. Es en este período cuando nacen las salsas Bechamel, la Soubise, la salsa Duxelle, siendo su ingrediente principal los champiñones y la mayonesa. La salsa mayonesa se elabora en base a una emulsión de huevo crudo con aceite, sal y vinagre o jugo de limón. Como resultado se obtiene una crema homogénea.

Careme (2011) determinó como salsas madres a:

- La salsa bechamel elaborada con harina, manteca (mantequilla) y leche.
- La salsa alemana o salsa parisina elaborada con una reducción de caldo, yemas y condimentada con unas gotas de limón.

- La salsa española conocida también como demi glacé u oscura es elaborada con caldos marrones de vaca o ternera etc. Que se incorporan a un roux.
- La salsa velouté (aterciopelada) elaborada con caldos claros y suaves de pollo, o ternera o bien con un fumet de pescado y ligada a una base de roux blanco o rubio.

2.1.1.5. Obtención de salsa

Según Careme (2011), la salsa es un producto que se obtiene por evaporación parcial del agua contenida en la pulpa de vegetales y adición de sal, especias, vinagre. La salsa guarda las propiedades organolépticas de los vegetales, y en el proceso se puede agregar azúcar para dar un sabor dulce y espesantes para lograr mayor consistencia. La consistencia líquida (o semi-líquida) de una salsa puede cubrir una muy amplia gama que puede ir desde el puré a la más líquida de un caldo. Algunos autores definen la salsa como un aderezo líquido para los alimentos.

El objetivo de la salsa es acompañar a otras comidas como un aderezo mejorando el sabor, haciendo un contraste o complementando, es por este motivo que suelen ofrecerla paladar sensaciones relativamente marcadas que estimulen los sentidos del paladar y de los aromas. Existen en el mercado variedad de salsas y pastas que se presentan en frascos o sachet, diferenciándose por su condimentación y espesor (grado de concentración).

A nivel industrial la salsa se elabora a partir de una pasta de vegetales concentradas, el cual se diluye con agua y se mezcla con sal, azúcar, especias y vinagre. No obstante, una salsa de óptima calidad solamente se puede elaborar a partir de vegetales frescos.

En la figura 1, podemos apreciar el diagrama de flujo para la obtención de salsas a partir de vegetales frescos y maduros.

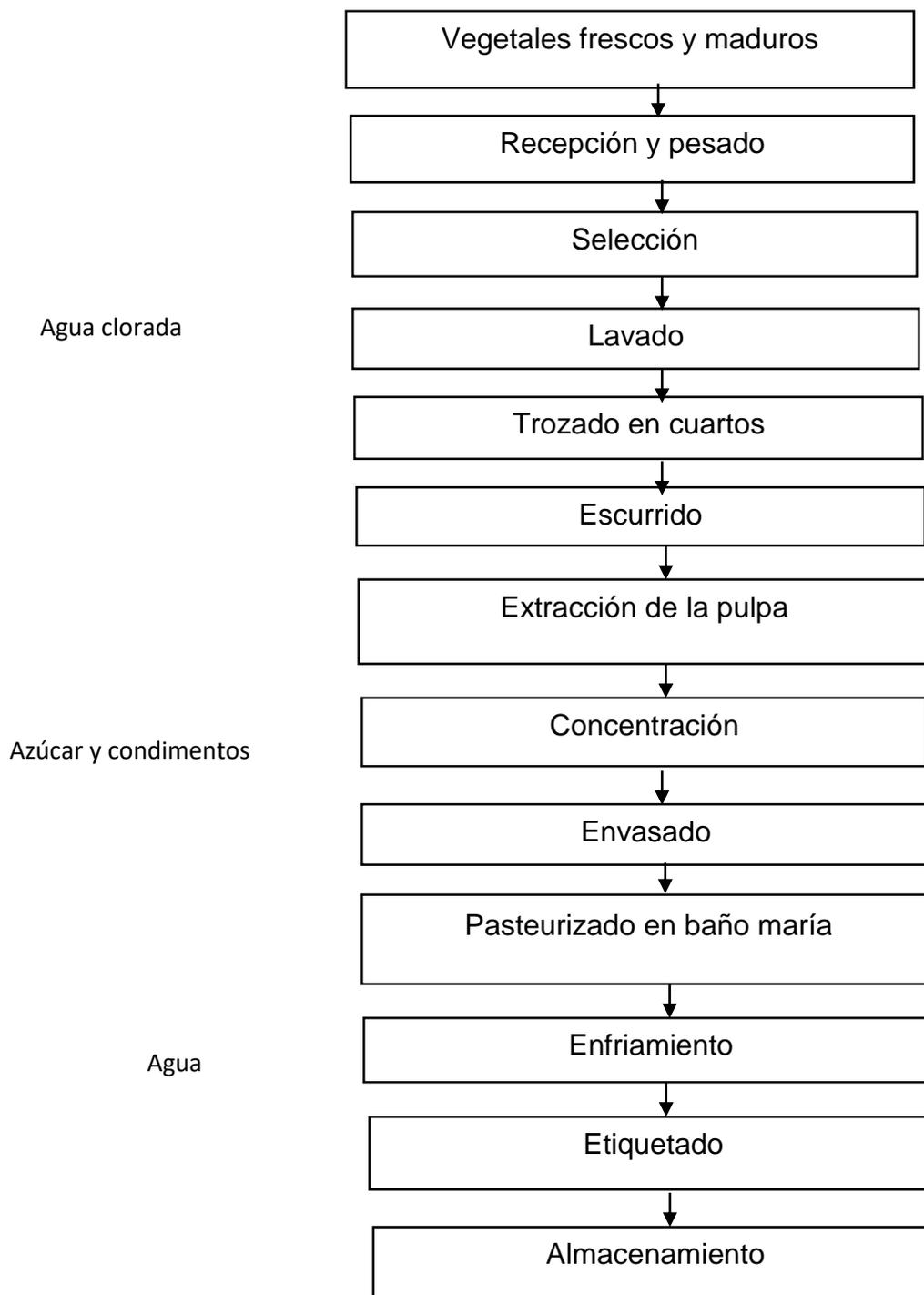


Figura 1: Diagrama de flujo para la obtención de salsas.

Fuente: Careme (2011)

Descripción del proceso

Recepción y pesado.- consiste en cuantificar el vegetal que entrará al proceso para determinar rendimientos. La recepción

debe hacerse en recipientes adecuados y limpios, con ayuda de una balanza de piso.

Selección.- se seleccionan los vegetales frescos y maduros, con la pulpa firme y sin signos de podredumbre. Para la elaboración de salsa no interesa el tamaño ni la forma, pero si el color.

Lavado.- los vegetales se lavan con agua clorada. Un buen lavado asegura la eliminación de la suciedad, restos de pesticidas y microorganismos superficiales.

Trozado.- con ayuda de cuchillos limpios, se cortan los vegetales en cuartos.

Escurrido.- sirve para eliminar parte del agua de los vegetales, con el fin de ahorrar tiempo en las etapas posteriores. Para ello, se deja escurrir durante 30 minutos.

Escaldado.- los vegetales se sumergen en agua limpia y se calientan a 90 -95°C durante 5 minutos. Esta operación tiene como propósito: destruir las enzimas responsables de las pérdidas de color, reducir la carga de microorganismos presente y ablandar los vegetales para facilitar la extracción de la pulpa.

Extracción de la pulpa.- se hace con un despulpador o una licuadora. En el segundo caso, la pulpa se debe colar para separar las cáscaras y semillas.

Concentración.- la pulpa se cocina por un tiempo de 30 a 45 minutos, a una temperatura de 90-95°C, agitando suave y constantemente. El tiempo de cocción estará determinado por la concentración final que se desee. En esta parte se agrega sal en una proporción del 2%, con relación al peso de la pulpa. También

pueden agregarse condimentos tales como, ajo, orégano y albahaca.

Envasado.- el envasado se hace en frascos o botellas de vidrio que han sido previamente esterilizados. La salsa se chorrea a una temperatura mínima de 85°C, y para evitar que queden burbujas de aire los envases se golpean suavemente en el fondo a medida que se van llenando. Se debe dejar un espacio sin llenar equivalente al 10% del volumen del envase. Por último, se ponen las tapas, sin cerrar completamente pero que tampoco queden sueltas.

Pasteurizado.- se hace para eliminar los microorganismos que pudieran haber sobrevivido a las temperaturas del proceso y así garantizar la vida útil del producto. El pasteurizado se hace calentando los envases a 95°C por 10 minutos, contados a partir de que el agua comienza a hervir. Al finalizar el tratamiento se termina de cerrar las tapas.

Enfriado.- los envases se enfrían hasta la temperatura ambiente. Para ello se colocan en otro recipiente con agua tibia (para evitar que el choque térmico los quiebre) y luego se va agregando agua más fría hasta que los envases alcancen la temperatura ambiental.

Etiquetado y almacenado.- consiste en el pegado de etiquetas (con los requerimientos de la ley), luego el producto se coloca en cajas de cartón, y estas cajas se almacenan en un lugar fresco, seco y oscuro, hasta su distribución.

2.1.2. Chincho (*Tagetes eliptica Sm*)

Domínguez (1973) menciona que el chincho es una planta herbácea de rápido crecimiento vertical que al inicio posee un tallo principal que al ser podado desarrolla varios tallos laterales, posee hojas de forma

lanceolada redondeada, aserrada en los bordes y de olor intenso, incluso mayor que el huacatay; desarrolla flores pequeñas y color amarillo intenso, las cuales al secarse van a formar semillas finas de forma alargada; la planta puede alcanzar una altura inicial de 50 – 70 centímetros, antes del primer corte y hasta 2 metros de altura en los siguientes cortes. Es originaria de la costa andina del Perú, su uso está muy extendido como uno de los ingredientes gastronómicos, en especial para el preparado de la “pachamanca”, plato típico de los andes del Perú. Al igual que el huacatay, esta planta tiene un aroma fuerte y característico. Es una planta rústica que se adapta a diversas condiciones de cultivo, en los pisos medios de la sierra peruana crece en forma silvestre, en los bordes de caminos, carreteras, laderas y, hasta en medio de otros cultivos.

2.1.2.1. Clasificación taxonómica

En el cuadro 1 se presenta la clasificación taxonómica del chincho.

Cuadro 1. Clasificación taxonómica del chincho.

Taxonomía	
Reino	<i>Plantae</i>
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Magnoliopsida</i>
Orden	<i>Asterales</i>
Familia	<i>Asteraceae</i>
Subfamilia	<i>Asteroideae</i>
Tribu	<i>Tageteae</i>
Género	<i>Tagetes</i>
Especie	<i>T. elliptica</i>

Fuente: Domínguez (1973)

2.1.2.2. Composición química

En el cuadro 2, se aprecia su composición química, la misma que en términos alimenticios no presenta cualidades significativas debido a su bajo contenido de proteínas y carbohidratos.

Cuadro 2. Composición química de las hojas de chincho en 100 gramos.

Componente	Cantidad (g)
Humedad	84,70
Carbohidratos	5,93
Proteínas	3,82
Grasas	0,21
Fibras	3,45
Cenizas	1,89

Fuente: Natividad *et al.* (2009)

2.1.2.3. Propiedades

Domínguez (1973) menciona que los componentes de su aceite esencial tienen propiedades antioxidantes similares a los de la menta; aporta a la dieta grandes cantidades de ácido fólico. Esta vitamina es necesaria para la formación del tubo neural durante las primeras semanas de embarazo.

Contiene hierro, por lo que actúa en la formación de los glóbulos rojos evitando o previniendo la anemia; contiene calcio, mineral necesario para la formación y fortaleza de los huesos; aporta carotenos, esta provitamina A se convertirá en vitamina A en nuestro organismo según se necesita, manteniendo la salud visual previniendo cataratas y ceguera nocturna. Mantiene la salud de la piel y de las mucosas. Aporta vitamina K, necesaria para la adecuada coagulación de la sangre. También es beneficiosa para

el hígado debido a sus propiedades colagogas. Estimula la expulsión de la bilis facilitando la digestión. Tiene propiedades carminativas por lo que ayuda a la evacuación de las flatulencias; para el sistema respiratorio debido a su contenido de mentol es muy beneficiosa para los problemas bronquiales para lo que se recomienda infusiones de sus hojas o de sus flores. Contra las infecciones tiene una gran capacidad anti fúngica y antibacteriana, por lo que puede utilizarse para combatir los problemas de infecciones cutáneas por hongos en la piel.

2.1.3. Ajo (*Allium sativum* L)

Ledezma (2006) menciona que el ajo (*Allium sativum* L,) es una planta herbácea de la familia de las liliáceas, y es originario de las regiones de Asia Occidental. Pertenece al grupo donde se incluyen la cebolla (*Allium cepa* L.). Estas plantas tienen por lo menos cuatro características en común; olor y sabor característicos, almacenan carbohidratos en la proporción basal de las hojas y tornan un sistema radicular poco profundo y extenso.

La reproducción del ajo es por medio de bulbos, los cuales están compuestos por pequeños segmentos sésiles llamados dientes de ajo, los cuales se utilizan como condimento y en algunos casos de forma medicinal. De unos 20 a 40 centímetros de altura por término medio, vivaz, debido a su bulbo, denominado también “cabeza” es compuesto y subesférico con aproximadamente una docena de bulbillos, denominados “dientes”, envueltos en una membrana que cuando se seca es blanca y en otras ocasiones de color purpureo o escarlata. Toda la cabeza se halla envuelta por una membrana del mismo tipo que anterior, que la engloba como si se trata de un saco. Los dientes, en número aproximado de ocho, se disponen circularmente alrededor del tallo radicular central. El tallo tiene de 20 a 40 centímetros de altura, con forma cilíndrica y hojas lineales que lo rodean por su mitad inferior.

García (2009) menciona que las hojas del ajo son largas, estrechas, envoltentes, agudas, planas y acanaladas por el envés o parte dorsal. Las flores son blancas o rosadas, y forman una umbela o cabeza floral globulosa en externo del tallo, la cual se cierra antes de la floración en una especie de capsula membranosa con la punta muy larga, es una planta vivaz, por su bulbo que germina pasado el invierno. Los dientes de ajo se plantan en otoño dependiendo las condiciones del clima y su cosecha es en primavera o al inicio del verano.

2.1.3.1. Clasificación taxonómica

En el cuadro 3, se muestra la clasificación taxonómica del ajo el cual es originario de las regiones de Asia Occidental. Pertenece al grupo donde se incluyen la cebolla (*Allium cepa* L.).

Cuadro 3. Clasificación taxonómica del ajo.

Taxonomía	
Reino	<i>Plantae</i>
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Liliopsida</i>
Orden	<i>Asparagales</i>
Familia	<i>Amaryllidaceae</i>
Subfamilia	<i>Allioideae</i>
Tribu	<i>Allieae</i>
Género	<i>Allium</i>
Especie	<i>Allium sativum</i>

Fuente: Villanueva (2007)

2.1.3.2. Composición química

En el cuadro 4, se aprecia la composición química del ajo la misma que está considerado como uno de los condimentos básicos en la

preparación de diferentes comidas a nivel mundial utilizado para condimentar carnes rojas y blancas, pescados.

Cuadro 4. Composición química del ajo por 100 gramos de porción comestible.

Componente	Cantidad
Energía (kcal)	99,00
Agua (g)	74,20
Proteínas (g)	4,40
Grasa Total (g)	0,20
Carbohidratos totales (g)	20,00
Cenizas (g)	1,20
Niacina (mg)	0,70
Vitamina C (mg)	8,80

Fuente: Villanueva (2007)

2.1.3.3. Variedades de ajo

Según el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales (1997), las variedades de ajo cuentan con nombres definidos, se puede asegurar que la variedad “California Early” (Temprana California) constituye el 65% de todo el ajo que haya en el mercado de Norte America en estos días, con “Silver Skin” (piel de planta) o “California late” (California tardia), produce cerca del 22%.

Una breve clasificación varietal del ajo, basándose en datos obtenidos por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales son las siguientes:

California early.- con ligera membrana tostada y bulbos toscos en apariencia comparada con los de California Late. Este es un bulbo de mayor tamaño y que no se sostiene tan bien como los anteriormente citados.

California late.- bulbo de cubierta rosada o tostada, menos productos que el California early, pero considerado de mejor calidad. Dura mucho más tiempo y es bueno para trenzado (ristra de ajo).

Early red.- con bulbo más grande que el silver skin, es utilizado para hacer ristras.

Egyptiam.- este es un bulbo grande, blanco en color, sin embargo en los últimos años no ha habido disponible en el mercado.

Mexican creole.- los dientes son pequeños, con una membrana color púrpura subido. No se encuentra a menudo en el mercado.

Mexican white.- raras veces encontrado en el mercado, se cultiva en el Sudoeste de California en climas desérticos.

Recambole.- considerado por algunos el ajo más picante (bravo).

Elefante.- de origen oriental, este ajo es de 5 a 6 veces más grande que el ajo estándar y usualmente produce 3 a 8 dientes por bulbo y puede pesar tanto como ½ kilogramo, su sabor es más suave y no llena la calidad del ajo estándar, tal vez porque el ajo elefante no es verdaderamente ajo. Esta más estrechamente relacionada a la cebolla común y no se acepta en el mercado como sustituto del ajo.

2.1.3.4. Propiedades

Según Villanueva (2007), gracias a sus numerosos compuestos químicos naturales, Vitaminas y minerales, adenosina, ajoeno y alicina, el ajo posee cualidades curativas extraordinarias, comparado con otros alimentos, que han sido ampliamente demostradas por ensayos clínicos:

- Protege el sistema cardiovascular

- Es un poderoso hipotensor (baja la presión arterial en hipertensión)
- Reduce los niveles de colesterol LDL
- Es un potente antibiótico
- Regula los niveles de azúcar en sangre (diabetes))
- Aumenta la actividad del sistema inmunológico (linfocitos y macrófagos)
- Mejora los cuadros de bronquitis y catarro (es expectorante)
- Previene las úlceras y el cáncer de estómago
- Actúa contra los parásitos intestinales
- Es un gran desinfectante (ataca virus y bacterias)
- Alivia el dolor
- Previene la arteriosclerosis
- Es un poderoso antiinflamatorio
- Descongestiona
- Es estimulante

2.1.3.5. Producción

A nivel de la Comunidad Andina, el Perú es el principal productor y exportador; en cuanto al grupo económico MERCOSUR, integrado por los países de Argentina, Brasil, Uruguay y Paraguay, estos son consumidores de ajo aunque no en grandes volúmenes, por lo que existen grandes oportunidades de mercado para el Perú con este producto que tiene extraordinarias cualidades en la gastronomía y curativas. A nivel mundial hay un incremento tanto en superficie como en producción, derivada de la divulgación de las excelentes cualidades del ajo para la salud. China con más de 12 millones de toneladas producidas en el año 2007 es el principal productor que actualmente inunda el mercado mundial con precios bajos, le sigue la India con 645 mil toneladas (MINAGRI 2017).

2.1.4. Ají amarillo (*Capsicum baccatum*)

El género *Capsicum*, incluye más o menos 25 especies y tiene su centro de origen en las regiones tropicales y subtropicales de América, correspondiendo a las áreas entre Bolivia y Perú, donde se han encontrado semillas de formas ancestrales de más de 7000 años, y se habría diseminado a toda América (Nuez 1996).

2.1.4.1. Clasificación taxonómica

En el cuadro 5 se muestra la clasificación taxonómica del ají amarillo, el cual pertenece al género *Capsicum*, a la familia Solanaceae del orden *Tubiflorales*. Posee una taxonomía compleja debido a la heterogeneidad de formas existentes en las especies cultivadas.

Cuadro 5. Clasificación taxonómica del ají amarillo.

Taxonomía	
Reino	Vegetal
División	<i>Angiosperma</i>
Clase	<i>Dicotiledónea</i>
Orden	<i>Tubiflorales</i>
Familia	<i>Solanáceas</i>
Género	<i>Capsicum</i>
Especie	<i>Capsicum baccatum L.</i>

Fuente: Nuez (1996)

2.1.4.2. Composición química

Cuadro 6. Composición química del ají amarillo por 100 gramos.

Componentes	Cantidad
Energía (Kcal)	39,00
Agua (g)	88,90
Proteína (g)	0,90
Grasa total (g)	0,70
Carbohidratos (g)	8,80
Fibra cruda (g)	2,40
Cenizas (g)	0,70
Calcio (mg)	31,00
Fósforo (mg)	21,00
Hierro (mg)	0,90

Fuente. García (2009)

2.1.4.3. Propiedades

Véliz (1982) menciona los siguientes usos del ají amarillo

- a) Alimento.- el fruto se usa como condimento por su sabor picante, como verdura en ensalada, y como base para la preparación del ají de gallina, papa a la huancaína, salsa de ocopa, cauchi de queso, escabeche y varios platos más.
- b) Medicinal.- analgésico odontológico; picaduras de abejas, avispas, arañas y alacranes; tratar orzuelo, reumas, amigdalitis, hemorroides externas, hipo rebelde, galactóforo, contra los sabañones, antigripal y sudorífico.

- c) Ornamental.- una vez secados los frutos son utilizados como adornos de cocina.

2.1.4.4. Producción

En el Perú, el cultivo del ají es de gran importancia en los valles de Lima y en algunos valles de Tacna; al igual que en otras regiones el ají es un cultivo transitorio, el cual se produce para el caso de Tacna, en las zonas de Locumba, Sama, Ite y La Yarada; en donde, la mayor parte de la producción tiene como destino al país de Bolivia. Debido a la gran diversidad de especies de ajíes dulces y picantes ha servido para difundir más su cultivo y el consumo y su uso se hace bajo diferentes formas: salsas, conservas, fresco, seco, polvo o como materia prima para la extracción de capsicina en la industria farmacológica y últimamente en la extracción de colorantes empleados en la industria de alimentos o en cosmetología.

Como indica Perú: Compendio Estadístico (2009), las principales regiones productoras de ají (no incluye ají páprika), quienes poseen mayor producción de ají a nivel nacional son: Lima (4333,00 toneladas), Tacna (11063,00 toneladas), La Libertad (11151,00 toneladas), Ica (3768,49 toneladas) y Arequipa (844,30 toneladas). En cuanto a los volumes de producción a nivel nacional en el año 2009 fue de 44,80 mil toneladas y en el 2010 de 46,00 mil toneladas (MINAGRI 2017).

La importancia económica global se puede observar en el anuario de producción de la FAO (2008), por lo que, es necesario señalar que en estas estadísticas no se separan tipos tales como los pimientos dulce y picante, pimiento para pimentón y de procesado industrial, etc. La superficie dedicada al cultivo de los distintos tipos varietales varía considerablemente en cada país, en función de los usos y costumbres, volumen y destino de las exportaciones, etc.,

dominando en los países africanos y asiáticos los picantes, en los países de la Europa occidental los tipos dulces, en los de Europa oriental tienen gran importancia los de tipo páprika o para pimentón y en América tantos los picantes como los dulces. En cuanto a la productividad, varía considerablemente con el tipo, siendo mucho mayor para los dulces que para los picantes, por lo que las estadísticas sobre la producción promedio es de escaso valor. Como indica Perú: Compendio Estadístico (2009), las principales regiones productoras de aj (no incluye aj páprika), quienes poseen mayor producción de aj a nivel nacional son: Lima (4333,00 toneladas), Tacna (11063,00 toneladas), La Libertad (11151,00 toneladas), Ica (3768,49 toneladas) y Arequipa (844,30 toneladas) (FAO, 2008).

El cultivo de aj se ha hecho universal, estando presente prácticamente en la totalidad de las zonas templadas y cálidas del mundo (Nuez 1996).

2.1.5. Aj panca (*Capsicum chinense*)

Orbegoso (1954) menciona que el ají es un producto de gran demanda internacional por sus propiedades alimentarias, industriales y medicinales. El aj se usa en gran variedad de salsas, condimentos, polvos, encurtidos y como fruta fresca en los supermercados. También se ha utilizado con unos excelentes resultados en tratamientos de prevención y control de enfermedades gastrointestinales es estimulante del apetito por su condición de astringente o pungente (picante), debido al alcaloide "*Capsicina*", al contenido de aceites esenciales, sustancias aromáticas, carotenos y vitaminas.

Nuez (1996) afirma que el género *Capsicum*, pertenece a la familia *Solanaceae* del orden *Solanales* *Capsicum* posee una taxonomía compleja debido a la heterogeneidad de formas existentes en las

especies cultivadas y diversidad de criterios utilizados en clasificarlas. El ají tiene su centro de origen en las regiones tropicales y subtropicales de América, probablemente en el área de Bolivia – Perú y la zona amazónica de Colombia, donde se han encontrado semillas de formas ancestrales de más de 7.000 años y desde donde se habría diseminado a toda América.

Véliz (1982) menciona que las especies de interés comercial son *Capsicum chinense*, cuyo cultivar “Habanero” produce el ají más picante que se conoce; *C. frutescens*, cuyo cultivar “Tabasco” es muy usado para la elaboración de salsas picantes; *C. baccatum*, cuyo producto es conocido como ají andino y es ampliamente cultivado en las zonas altiplánicas, y *C. pubescens*, cuyo cultivar, “Rocoto” es muy apreciado por su sabor y picantes en diversas regiones del altiplano de América.

El contenido nutricional alto, comparado con otras hortalizas; presenta componentes que fijan su valor biológico, sabor específico y uso como condimento, tales como vitaminas, *Capsicina*, pigmentos y aceites volátiles y otros componentes enmarcados en azúcares, fibra, proteínas, minerales y ácidos orgánicos.

2.1.5.1. Clasificación taxonomía

En el cuadro 7 se muestra la clasificación taxonómica del ají panca, el cual pertenece al género *Capsicum*, a la familia Solanaceae del orden Solanales *Capsicum*. Posee una taxonomía compleja debido a la heterogeneidad de formas existentes en las especies cultivadas.

Cuadro 7. Clasificación taxonómica del ají panca.

Taxonomía	
División	<i>Fanerógamas o Spermofitas o Antofitas</i>
Sub – división	<i>Angiospermas Clase: Dicotiledoneas (Magnoliopsida)</i>
Sub clase	<i>Simpétalas o gamopétalas</i>
Orden	<i>Tubiflora</i>
Sub Orden	<i>Solanineas</i>
Familia	<i>Solanáceae</i>
Tribu	<i>Solaneae</i>
Sub – tribu	<i>Solaninae</i>

Fuente: Orbegoso (1954)

2.1.5.2. Composición química

En el cuadro 8, se muestra la composición química del ají panca: el mismo que, comparado con otras hortalizas; posee componentes que fijan su valor biológico, sabor específico y uso como condimento, tales como vitaminas, *Capsicina*, pigmentos y aceites volátiles y otros componentes enmarcados en azúcares, fibra, proteínas, minerales y ácidos orgánicos.

Cuadro 8. Composición química del ají panca en 100 gramos.

Componente	Cantidad
Energía (kcal)	292,00
Proteína (g)	7,00
Grasa total (g)	7,80
Glucidos (g)	58,50
Fibra (g)	22,40
Calcio (mg)	142,00
Hierro (mg)	4,90
Vitamina C (mg)	23,00

Fuente: Véliz (1982)

2.1.5.3. Propiedades

Según Jaramillo (2002), el uso del ají panca puede darse:

- a) Alimento.- especia para sopas, guisos, polvos al curry, pizzas, colorante y saborizante natural de embutidos, carnes y licores.
- b) Cosmetología.- lápices labiales, polvos faciales y aceites esenciales.

2.1.5.4. Producción

Según Apuesta Exportadora Agropecuaria (2006), el ají es la principal hortaliza de exportación de Colombia, durante el 2005, se sembraron 1 513 hectáreas, siendo los principales productores los departamentos de Valle y Magdalena. La producción nacional de ají para el 2007, ha sido calculada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia (MADR) en 20 610 toneladas. La

información disponible muestra incremento creciente de los cultivos de ají en todo el país dadas las demandas externas y los diversos ambientes favorables que existen. Según URPA del Valle del Cauca 2004, se sembraron 425 hectáreas siendo la mayor área por departamento, principalmente con las variedades picantes de Tabasco, Cayenne Durkee, Habanero y jalapeño híbrido Ixtapa, para su posterior procesamiento en pastas y salsas con destino en su mayoría para exportación. Los principales municipios productores del Valle del Cauca, según el URPA, 2004, son Roldanillo, Trujillo y Palmira, con rendimientos promedios de 13 toneladas. Para el Año 2005 el MADR (2006), reporta producción promedio que van de 4,5 toneladas (Bolívar), a 18,13 en el Valle del Cauca. Los rendimientos promedios en Colombia fueron de 8,9 %, en el caso del Magdalena, con 42 % del área sembrada, está en un 61 % por debajo del promedio nacional. En el caso de la Costa Atlántica se trabaja con ajíes dulces (Topito, selección local que puede ser dulce o picante) y picantes como Tabasco, para el mercado interno y para agroindustria y exportación.

Es uno de los recursos agrícolas con mayor potencial económico del Perú y su exportación ha experimentado un notable incremento en los últimos años, ubicándose como el tercer producto más importante del país, sólo por detrás del café y el espárrago.

El año 2004 se comercializaron 25,736 toneladas de páprika por un monto de 50,3 millones de dólares, lo que sitúa al Perú como el segundo exportador de páprika en el mundo, sólo por detrás de China.

Actualmente los departamentos de Lima, Lambayeque, Arequipa, Piura e Ica, son los principales productores de este recurso; mientras que España, Estados Unidos y México, constituyen los mercados destino más importantes de la producción nacional de páprika, a la que se le da valor agregado, secándola o pulverizándola.

2.1.6. La pachamanca

Según Monge (2015), la pachamanca proviene del quechua, pacha «tierra» y manka «olla» (olla de tierra) es un plato típico del Perú basado en la cocción, al calor de piedras pre calentadas, de carnes de cordero, cerdo, pollo y cuy previamente llevados a maceración con especias. En esta cocción se incluyen productos originales andinos adicionales, como papas, camote y eventualmente yuca. Este plato especial de la gastronomía del Perú, existente desde la época del Imperio Inca ha ido evolucionando y su consumo se ha expandido a lo largo del territorio peruano, introduciéndose variaciones en el procedimiento técnico de elaboración, mas no en sus ingredientes ni en su cocción.

En el Perú la pachamanca se sirve tradicionalmente, y de sur a norte, en los departamentos de Ayacucho, Junín, Huancavelica y Huánuco con variantes locales en el proceso de sazonar.

2.1.6.1. Origen

El origen de la pachamanca se remonta a épocas prehispánicas, aunque las carnes usadas en la pachamanca fueron traídas a América por los españoles, El término pachamanca se encuentra ya en el vocabulario quechua del padre Diego Chávez Holguín, publicado a comienzos del siglo XVII, en el que se indica que surge de la conjunción de dos palabras: pacha (tierra) y manka (olla). La pachamanca tenía en sus orígenes un carácter ritual, pues era una forma de rendir pleitesía a la divinidad tierra, comiendo directamente de sus entrañas los productos que ella fecundaba. En el Cusco encontramos hasta hoy una variante sencilla inspirada en la pachamanca original. Con ocasión de la cosecha y de la popular fiesta pagana de los muertos, conocida cristianamente como de todos los santos, los campesinos cusqueños preparan la huatia. En

una fosa caldean terrones hasta que se ponen blancos y se convierten en cenizas. En esta especie de horno colocan las papas, cubriéndolas luego con tierra y costales de yute húmedo, hasta que se asan (Monge 2015).

2.1.6.2. Ingredientes

Recines *et al.* (2010) mencionan que en la gastronomía se dan a conocer los siguientes ingredientes: carne de cerdo, res, cordero, pollo y cuy. Saborizantes: chincho, huacatay, ají panca, achiote, ajo, culantro, sillao, pimienta, comino y chicha de jora. Adicionales: papas, camote, yuca, choclo, habas. En la sierra central peruana son de importancia las humitas de choclo (maíz fresco molido) dulces y saladas, también habas y queso derretido.

2.1.6.3. Elaboración

Según Monge (2015), el principio básico es crear una cavidad con material refractario, que permita ser llevado a una temperatura alta para proceder a la cocción de las carnes. Así, en muchos lugares del Perú se crea un horno artesanal abriendo un hoyo en la tierra donde se colocan piedras, que se calientan con la combustión de leños; no cualquier piedra es apta, las mejores son esquistos y el contenido de sulfuro no es deseado pues altera el sabor. Calentado "el horno", se procede a introducir la carne previamente sazonada, macerada en los productos saborizantes, y envuelta en hojas de plátano ordenándose sobre alguna superficie portante (piedras, lajas o bandejas metálicas). Se acompaña a las carnes con los adicionales, para al final cerrar el "horno" sea a la manera tradicional, con hojas, y tierra, o mediante algún otro mecanismo que cierre herméticamente el mismo a fin de concentrar el calor que los elementos termo refractarios habrán conservado. Transcurrido un tiempo (basado en el cálculo y la experiencia del cocinero) se abre "el horno" y se procede a servir. Dependiendo de la cantidad

de alimentos el tiempo ideal es de 40 a 90 minutos que bien vale la pena esperar, dependiendo de cuan caliente se encuentran las piedras.

2.1.7. Evaluación organoléptica

Espinosa (2007) menciona que el análisis sensorial es el examen de las propiedades organolépticas de un producto realizable con los sentidos humanos. Dicho de otro modo, es la evaluación de la apariencia, olor, aroma, textura y sabor de un alimento o materia prima. Este tipo de análisis comprende un conjunto de técnicas para la medida precisa de las respuestas humanas a los alimentos y minimiza los potenciales efectos de desviación que la identidad de la marca y otras informaciones pueden ejercer sobre el juicio del consumidor. Es decir, intenta aislar las propiedades sensoriales u organolépticas de los alimentos o productos en sí mismos y aporta información muy útil para su desarrollo o mejora, para la comunidad científica del área de alimentos y para los directivos de empresas.

Anteriormente, el análisis sensorial se consideraba como un método marginal para la medición de la calidad de los alimentos. Sin embargo, su desarrollo histórico ha permitido que en la actualidad la aplicación de este análisis en la industria alimentaria sea reconocida como una de las formas más importantes de asegurar la aceptación del producto por parte del consumidor.

Según Carpenter (2010), la evaluación sensorial se trata del análisis normalizado de los alimentos que se realiza con los sentidos. Se suele denominar "normalizado" con el objeto de disminuir la subjetividad que pueden dar la evaluación mediante los sentidos. La evaluación sensorial se emplea en el control de calidad de ciertos productos alimenticios, en la comparación de un nuevo producto que sale al mercado, en la tecnología alimentaria cuando se intenta evaluar un nuevo producto, etc. Una de las evaluaciones sensoriales más

conocidas es la de la cata de vinos. En la evaluación sensorial participan personas especializadas (evaluadores) a las que se les somete a diversas pruebas para que hagan la evaluación de forma objetiva. Los resultados de los análisis afectan al marketing y el packaging de los productos para que sean más atractivos a los consumidores.

Se habla de tres grandes tipologías:

- **Análisis descriptivo**

También denominado Análisis de Valoración (Rating Tests), es aquel grupo de tests en el que se realiza de forma discriminada una descripción de las propiedades sensoriales (parte cualitativa) y su medición (parte cuantitativa). Se entrena a los evaluadores durante seis a ocho sesiones en el que se intenta elaborar un conjunto de diez a quince adjetivos y nombres con los que se denominan a las sensaciones. Se suelen emplear 10 personas por evaluación en caso de ser panelistas semi entrenados.

- **Análisis discriminativo**

Se emplea en la industria alimentaria para saber si hay diferencias entre dos productos, o para evaluar el efecto de un cambio en el proceso sobre las propiedades organolépticas del alimento, el entrenamiento de los evaluadores es más rápido que en el análisis descriptivo. Se emplean cerca de 15 a 20 personas.

- **Análisis del consumidor**

Se suele denominar también test hedónico y se trata de evaluar si el producto agrada o no, en este caso se trata de evaluadores no entrenados, las pruebas deben ser lo más espontáneas posibles. Para obtener una respuesta estadística aceptable se hace una consulta entre 50 a 100 personas.

2.2. ANTECEDENTES

Rivadeneira (2009) en su trabajo de investigación titulado “Desarrollo de un aderezo a base de champiñones y especias secas y estudio de su tratamiento térmico”, se enfocó a desarrollar un producto, inocuo, agradable al paladar del consumidor, de fácil consumo y de excelentes propiedades nutricionales; que además ayude a ampliar la gama existente de productos alimenticios de este tipo. Definió el segmento de la población a ser dirigida, posteriormente se realizó un estudio de tratamiento térmico para obtener el tiempo y temperatura óptimos para conservar las características sensoriales y nutricionales, y evitar el crecimiento de potenciales microorganismos patógenos. Concluyó que el aderezo a base de champiñones y especias secas aplicándose tratamientos térmicos (escaldado a 100°C, durante 3 minutos y sumergirlos posteriormente en una salmuera al 33,3 por ciento con 0,33 por ciento de ácido ascórbico) presentan aceptación por los consumidores por ser de fácil utilización y presentar buenas características organolépticas en las comidas.

Alvites (2011) en su Investigación titulado “Elaboración de conservas de pota (*dosidicus gigas*) en salsa de pachamanca y adobo, el objetivo de elaborar conservas de pota (*Dosidicus gigas*) con dos tipos de salsa como líquido de gobierno, de calidad y aceptabilidad, adquirió un total de 95 kilogramos de materia prima, de los cuales se realizaron cinco pruebas experimentales teniendo en cuenta diferentes tiempos y temperaturas de cocción. Resultó que la mejor salsa correspondió a la salsa de pachamanca preparada con una temperatura de 100°C y un tiempo de 25 minutos. Concluyó según evaluación a los panelistas que la conserva de pota en salsa de pachamanca es la de mayor aceptabilidad.

Ramos (2015) en su investigación “Determinación del grado de aceptabilidad de conservas de carne de cuy (*Cavia porcellus*) en presentaciones de salsa a la boloñesa, tomate y pachamanca en la

ciudad de Puno”, trabajó con el objetivo, determinar el grado de aceptación de las conservas de carne de cuy en presentaciones de salsa a la boloñesa, tomate y pachamanca; por consumidores de la ciudad de Puno. Resultó que por sus características bromatológicas establecidas en la conserva de cuy en presentación de salsa de pachamanca que presenta una humedad de 63,43%, proteína 16,38%, grasa 12,22% ceniza 3,81% y energía calórica 187,82 kcal lo cual significa que es un producto altamente nutritivo. Concluyó según evaluación a los panelistas que la conserva a base de carne de cuy en salsa de pachamanca presenta mejor aceptación en características sensoriales respecto al atributo color, olor sabor y apariencia general, el cual significa que es un producto apto para el consumo humano conforme a las Normas Técnicas Sanitarias.

Villela (2008) en su trabajo de graduación titulado “Desarrollo y elaboración de tres salsas deshidratadas para pizza, obtenidas de materias primas naturales y sintéticas para ser utilizadas por los fabricantes nacionales”, enfocó su trabajo en la elaboración de salsa deshidratada de las materias primas claves para la elaboración de la pizza. Se realizó combinaciones a los cuales se han evaluado sus características organolépticas en la preparación de pizzas. Resultó que La salsa mejora el gusto de las pizzas, haciéndolos más apetitosos, más digeribles, para conservarlos mejor o aun complementa armonía entre todos los ingredientes de la preparación sin alterar el sabor natural de lo que se cocina, concluyó que es de necesidad utilizar salsas deshidratadas para pizza obtenidas a través de materias primas naturales como es el tomate el cual da mayores características organolépticas a las pizzas, y que la salsa de tomate aporta sabor y aromas deliciosos a la pizza que va evolucionado y todos los procesos, tanto de calidad como la de producción, así como también la manipulación de componentes, condimentos, especias, materias primas y equipos que son utilizados para la elaboración de dicho alimento.

Caycho (2009) en su investigación “Características fisicoquímicas y sensoriales de un aderezo tipo italiano elaborado con aceite de sacha inchi (*Piukenetia Volúbilis Linneo*)”, utilizó aceite de Sacha Inchi en la elaboración de un aderezo tipo italiano, utilizando lecitina como agente emulsificante y acidificada con una mezcla de jugo de limón y vinagre, para demostrar que es posible su utilización industrial y culinaria. Se formuló y elaboró un aderezo tipo italiano mediante superficie de respuesta. Resultó la formulación óptima del producto por aceite de Sacha Inchi (619,796 g), jugo de limón (11,163 g), vinagre (105,328 g), lecitina 10,233 g, albahaca 28,00 g, sal 21,00 g, ajo molido 21 ,00 g y glutamato monosódico 5,00 g. Concluyó que el aderezo tipo italiano elaborado con aceite de sacha inchi (*Piukenetia volúbilis Linneo*), de acuerdo a las propiedades fisicoquímicas y las pruebas sensoriales (sabor) demuestran que es un producto con aceptabilidad.

Segovia *et. al* (2010) en su investigación “Composición química del aceite esencial de chincho (*Tagetes elliptica Sm*) y determinación de su actividad antioxidante, antibacteriana y antifúngica”, tuvo como objetivos: Obtención del aceite esencial de *Tagetes elliptica Sm*. Determinación de los componentes químicos, actividad antioxidante, actividad antibacteriana y anti fúngica de *Tagetes elliptica Sm*. Se obtuvo aceite esencial de las hojas de *Tagetes elliptica Sm*. “chincho” con un rendimiento del 0.49%. Resultó que la composición química cualitativa determinada por cromatografía de gases/espectrometría de masas (CG/EM) en base a su tiempo de retención (RT) del aceite esencial, está conformado por componentes con actividad biológica tipo α -pineno y verbenona, α -cadinol, τ -cadineno, isocariofileno, forbol y ambrosina. Concluyó que el aceite esencial de *Tagetes elliptica Sm*. presentó actividad antibacteriana significativa frente a los siguientes microorganismos: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* , *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas*

aeruginosa. El aceite esencial de *Tagetes elliptica* Sm. presentó actividad anti fúngica significativa frente a *Candida albicans*. El aceite esencial de *Tagetes elliptica* Smith no presentó actividad antioxidante significativa en comparación a las sustancias de referencia: Trolox y vitamina C.

2.3. HIPÓTESIS

2.3.1. Hipótesis general

Las concentraciones de chincho (*Tagetes eliptica sm.*), ají panca (*Capsicum chinense*), ají amarillo (*Capsicum baccatum*) y ajo (*Allium sativum*), influyen en las características fisicoquímicas y sensoriales de salsa para pachamanca.

2.3.2. Hipótesis específicas

- Si determinamos la concentración óptima de chincho, ají panca, ají amarillo y ajo, entonces obtendremos salsa para pachamanca de buenas características fisicoquímicas.
- Si se emplea la proporción adecuada de salsa para pachamanca, entonces obtendremos pachamanca de buenas características sensoriales.
- El costo de producción de la salsa de pachamanca elaborado con chincho, ají panca, ají amarillo y ajo es aceptable.

2.4. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

2.4.1. Variable independiente (X)

Concentraciones de chincho, ají panca, ají amarillo y ajo en la obtención de salsa para pachamanca. (**X₁**)

X₁₁:Concentraciones de chincho en la obtención de salsa para pachamanca.

X₁₁₁: Chincho (50%)

X₁₁₂: Chincho (60%)

X₁₂: Concentraciones de ají panca en la obtención de salsa para pachamanca.

X₁₂₁: Ají panca (10%)

X₁₂₂: Ají panca (20%)

X₁₃: Concentraciones de ají amarillo en la obtención de salsa para pachamanca.

X₁₃₁: Ají amarillo (10%)

X₁₃₂: Ají amarillo (20%)

X₁₄: Concentraciones de ajo en la obtención de salsa para pachamanca.

X₁₄₁: Ajos (10%)

X₁₄₂: Ajos (20%)

Proporciones de salsa con la concentración óptima de chincho, ají panca, ají amarillo y ajo en la elaboración de pachamanca. (X₂)

X₂₁: 5% de salsa con respecto a la carne

X₂₂: 7,5% de salsa con respecto a la carne

X₂₃: 10% de salsa con respecto a la carne

X₂₄: 12,5% de salsa con respecto a la carne

2.4.2. Variable dependiente (Y)

Y₁: Características fisicoquímicas de la salsa para pachamanca

Y₂: Características sensoriales de la salsa para pachamanca.

Y₃: Características sensoriales de la pachamanca elaborado con proporciones de salsa.

2.4.3. Variables intervinientes

- Nivel de sal con respecto a la carne (2%)

- Porcentaje de las especias a utilizarse en la pachamanca
- Variedad del chincho, ají panca, ají amarillo y ajo
- La carne a utilizarse (piernas de lechón de 5 meses de raza criollo)
- Tiempo de horneado
- Tiempo de macerado

2.4.4. Operacionalización de las variables

Cuadro 9. Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores
<p>Independientes:</p> <p>Concentraciones de chincho, ají panca, ají amarillo y ajo en la obtención de salsa para pachamanca.</p>	<p>Concentraciones de chincho, ají panca, ají amarillo y ajo.</p>	<p>X₁: Chincho (50% y 60%) X₂: Ají panca (10% y 20%) X₃: Ají amarillo (10% y 20%) X₄: Ajo (10% y 20%)</p>
<p>Proporciones de salsa con la concentración óptima de chincho, ají panca, ají amarillo y ajo en la elaboración de pachamanca.</p>	<p>Proporciones de salsa con la concentración óptima</p>	<p>X₂₁: 5% de salsa con respecto a la carne, X₂₂: 7.5% de salsa con respecto a la carne, X₂₃: 10% de salsa con respecto a la carne, X₂₄: 12.5% de salsa con respecto a la carne</p>
<p>Dependientes:</p> <p>Y₁: Características fisicoquímicas de salsa para pachamanca.</p>	<p>Evaluación fisicoquímica.</p>	<p>- pH - % humedad - Acidez titulable - % de sólidos - Fibra</p>
<p>Y₂: Características sensoriales de salsa para pachamanca.</p>	<p>Evaluación sensorial</p>	<p>Nivel de aceptabilidad de los panelistas: - Sabor - Olor - Consistencia - Apariencia general</p>

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN

El presente trabajo de investigación se ejecutó en los laboratorios de Bromatología, fisicoquímicos, análisis sensorial, análisis por instrumentación y en el laboratorio de procesamiento de alimentos perteneciente a la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial – Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

3.2. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Régimen de Investigación: Experimental.

Tipo de Investigación: Aplicada.

Nivel de Investigación: Experimental - Explicativa.

3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS

3.3.1. Población

La población estudiada estuvo conformada por la salsa para pachamanca, elaborado con diferentes concentraciones de (chincho, ají panca, ají amarillo y ajo), y la pachamanca elaborado con diferentes proporciones de salsa.

3.3.2. Muestra

La muestra para realizar los diferentes análisis fisicoquímicos y sensoriales, estuvo constituida de acuerdo a los requerimientos de cada análisis a realizarse por cada tratamiento, como se muestra en el cuadro 10.

Cuadro 10. Muestra del estudio

Tratamiento	Chincho (%)	Ají panca (%)	Ají amarillo (%)	Ajos (%)	Cantidad (Potes de 200 g)
T ₁	50	20	20	10	3
T ₂	50	20	10	20	3
T ₃	50	10	20	20	3
T ₄	60	20	10	10	3
T ₅	60	10	20	10	3
T ₆	60	10	10	20	3
Total					18

3.3.3. Unidad de análisis

La unidad de análisis fueron potes de 200 gramos de salsa para pachamanca elaborado en diferentes concentraciones de chincho, ají panca, ají amarillo y ajo.

3.4. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Para determinar la mejor concentración del chincho, ají panca, ají amarillo y ajo en la obtención de salsa para pachamanca con buenas características fisicoquímicas y sensoriales se plantearon los siguientes tratamientos en estudio.

Cuadro 11. Tratamientos en estudio para determinar la concentración óptima de los ingredientes.

Tratamiento	Especificación de los tratamientos				
	Chincho (%)	Ají panca (%)	Ají amarillo (%)	Ajos (%)	Otros ingredientes
T ₁	50	20	20	10	Vinagre 4%, glutamato monosódico 0,05%, pimienta y comino 0,75% y agua 30% con respecto a la sumatoria de los ingredientes (chincho, ají panca, ají amarillo y ajos).
T ₂	50	20	10	20	
T ₃	50	10	20	20	
T ₄	60	20	10	10	
T ₅	60	10	20	10	
T ₆	60	10	10	20	

Los principales ingredientes (chincho, ají panca, ají amarillo y ajos) representan el 100% de la mezcla base, los porcentajes de los otros ingredientes fueron calculados con respecto a la mezcla base tal y como se muestra en el cuadro 11.

Cuadro 12. Tratamientos en estudio para determinar la proporción adecuada de salsa con respecto a la carne.

Tratamientos	Especificación
T ₂₁	5% de salsa con respecto a la carne
T ₂₂	7,5% de salsa con respecto a la carne
T ₂₃	10% de salsa con respecto a la carne
T ₂₄	12,5% de salsa con respecto a la carne

Para la elaboración de la pachamanca se adicionó diferentes proporciones de salsa según las formulaciones planteadas y cloruro de sodio 2% con respecto a la carne, con un tiempo de maceración de 12 horas.

3.5. PRUEBA DE HIPÓTESIS

- **Para determinar la mejor concentración de chincho, ají panca, ají amarillo y ajo en la obtención de salsa para pachamanca con respecto a las características fisicoquímicas.**

Hipótesis nula

Ho: Las concentraciones de chincho, ají panca, ají amarillo y ajo no influyen en las características fisicoquímicas de salsa para pachamanca.

Ho: $T_1 = T_2 = T_3 = T_4 = T_5 = T_6 = 0$

Hipótesis de investigación

Hi: Las concentraciones de chincho, ají panca, ají amarillo y ajo, influyen en las características fisicoquímicas de salsa para pachamanca.

Hi: Al menos un $T_i \neq 0$.

- **Para determinar la mejor concentración de chincho, ají panca, ají amarillo y ajo en la obtención de salsa para pachamanca con respecto a las características sensoriales.**

Hipótesis nula

Ho: Las concentraciones de chincho, ají panca, ají amarillo y ajo no influyen en las características sensoriales de salsa para pachamanca.

Ho: $T_1 = T_2 = T_3 = T_4 = T_5 = T_6 = 0$

Hipótesis de investigación

Hi: Las concentraciones de chincho, ají panca, ají amarillo y ajo influyen en las características sensoriales de salsa para pachamanca.

Hi: Al menos un $T_i \neq 0$.

- **Para determinar la proporción adecuada de salsa en la pachamanca.**

Hipótesis nula

Ho: Las proporciones de salsa no influyen en las características sensoriales de la pachamanca.

Ho: $T_1 = T_2 = T_3 = T_4 = 0$

Hipótesis de investigación

Hi: Las proporciones de salsa influyen en las características sensoriales de la pachamanca.

Hi: Al menos un $T_i \neq 0$.

3.5.1. Diseño de la investigación

- **Para determinar de las características fisicoquímicas en la obtención de salsa para pachamanca.**

Para determinar la mejor concentración de chincho, ají panca, ají amarillo y ajo en la obtención de salsa para pachamanca se realizó el análisis fisicoquímico por el cual se utilizó el ANVA correspondiente al diseño completamente al azar.

El modelo matemático correspondiente a un DCA (Diseño Completamente al Azar) tiene la ecuación siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \epsilon_{ij}$$

Dónde:

- Y_{ij} : Concentración de chincho, ají panca, ají amarillo y ajo de la j – ésima repetición en la obtención del de salsa para pachamanca en el i- ésimo tratamiento.
- μ : Efecto de la media general.
- t_i : Efecto del i-ésimo tratamiento (diferentes concentraciones de chincho, ají panca, ají amarillo y ajo).
- ϵ_{ij} : Efecto del error experimental.

La comparación de tratamientos, se realizó a través de la prueba de Tukey con un nivel de significación $\alpha = 5\%$.

- **Para el estudio de las características sensoriales de la salsa para pachamanca y para determinar su proporción adecuada.**

Para el estudio de las características sensoriales de la salsa para pachamanca y para determinar su proporción adecuada, se realizó la evaluación sensorial. Utilizando la prueba no paramétrica de Friedman a un nivel de significación $\alpha = 5\%$ y su correspondiente prueba de clasificación de tratamientos (Anzaldúa y Morales 2004).

3.5.2. Datos a registrar

Los datos a registrar fueron, los distintos análisis fisicoquímicos (pH, acidez titulable, humedad, proteínas, grasas, fibra, cenizas), sensoriales (sabor, olor, consistencia y apariencia general a realizarse a los tratamientos en estudio.

3.5.3. Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de la información.

3.5.3.1. Técnicas de recolección de datos

- **Técnicas de investigación documental o bibliográfica**

Análisis documental.- nos permitió el análisis del material estudiado y precisarlo desde un punto de vida experimental.

Análisis de contenido.- se estudió y analizó de una manera objetiva y sistemática el documento leído.

Fichaje.- se utilizó para construir el marco teórico y la bibliografía en el presente trabajo.

- **Técnica de campo**

Observación.- nos permitió recolectar los datos directamente del proceso de salsa para pachamanca evaluando los diferentes porcentajes de chincho, ají panca, ají amarillo y ajo, mediante el cual se obtuvo los resultados sobre las características fisicoquímicas y sensoriales de los tratamientos en estudio.

3.5.3.2. Instrumento de recolección de datos

Los instrumentos fueron elaborados de acuerdo a lo establecido por Calzada (1990), a la vez se sometió a juicios de expertos para su evaluación de coherencia y correlación. Los instrumentos a utilizarse serán los siguientes:

Para la recolección de información bibliográfica: fichas de investigación o documentación (comentario y resumen) y fichas de registro o localización (bibliográficas, hemerográficas e internet)

Para la recolección de información en laboratorio.- libreta de apuntes y cámara fotográfica.

Para la evaluación organoléptica.- instrumento que permitió recopilar en forma cualitativa los valores de los atributos organolépticos de los tratamientos en estudio, fue la ficha de evaluación sensorial validada mediante juicio de expertos.

Procesamiento y presentación de los resultados.- los datos obtenidos fueron ordenados y procesados por una computadora utilizando el software Microsoft Office con sus hojas: de texto Word y cálculos Excel. De acuerdo al diseño de investigación propuesto, los resultados se presentan en cuadros y figuras según correspondan; y para el procesamiento de los datos estadísticos se utilizó el software estadístico SPSS 21.

3.6. MATERIALES Y EQUIPOS

3.6.1. Materiales de proceso

Bandejas de 10 y 15 litros, jarras de 1/2 y 1 litro, cucharones, cucharas, vasos, cocina semi industrial de tres hornillas, ollas de 10 y 20 litros, licuadora de 2 litros, colador, baldes de 10 y 20 litros.

3.6.2. Materiales de laboratorio

Vasos de precipitación de 200 mililitros, tubos de ensayo, pipetas de 10 mililitros, micropipeta y tips, gradillas, papel filtrante (fundas de polietileno–polipropileno), botellas de vidrio con tapa rosca, embudos, espátula, termómetro de -10 a 150°C, cubetas de poliestireno de 1 mililitros, micropipeta de 10 a 100 microlitros y de 100 a 1000 microlitros, bureta de 25 a 50 mililitros.

3.6.3. Equipos

- Balanza analítica, marca OHAUS, con precisión de 0,001 gramos, Alemana
- Estufa: marca MEMMERT, modelo TV-90, Alemana
- Mufla eléctrica: marca PATERSCO, Modelo HME 42- C20, con un rango máximo de temperatura de 800°C, Alemana
- Equipo Kjendhal: marca DECK modelo 2117900, Americana
- pH-metro: digital, marca ALPS, modelo PEN TYPE, rango 0.00 - 14.00, Alemana.
- Equipo de titulación.

3.6.4. Reactivos

Hidróxido de sodio (NaOH) 0.1N, fenolftaleína, hidróxido de potasio, ácido sulfúrico concentrado 80 por ciento, sulfato de potasio (K₂SO₄), ácido bórico, bromocresol, Hipoclorito 0.05N, éter de petróleo.

3.6.5. Materia prima

Se utilizó como materia prima, chincho procedente del distrito de Chaglla, provincia de Pachitea y departamento de Huánuco; ají panca de la variedad Longum, ají amarillo de la variedad Pendulum y ajo de la variedad Egyptiam procedente del distrito Caravelí provincia Caravelí y departamento de Arequipa. La materia prima utilizados en la presente investigación fueron uniformes en cuanto a su frescura y color.

3.6.6. Insumos y aditivos

NaCl (sal), ácido acético (vinagre), glutamato mono-sódico (marca aji-no-moto), pimienta (*Piper nigrum*) y comino (*Cominum cyminum*).

3.7. CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El procedimiento para la ejecución del presente trabajo de investigación constó de 3 etapas, como se muestra en la figura 2.

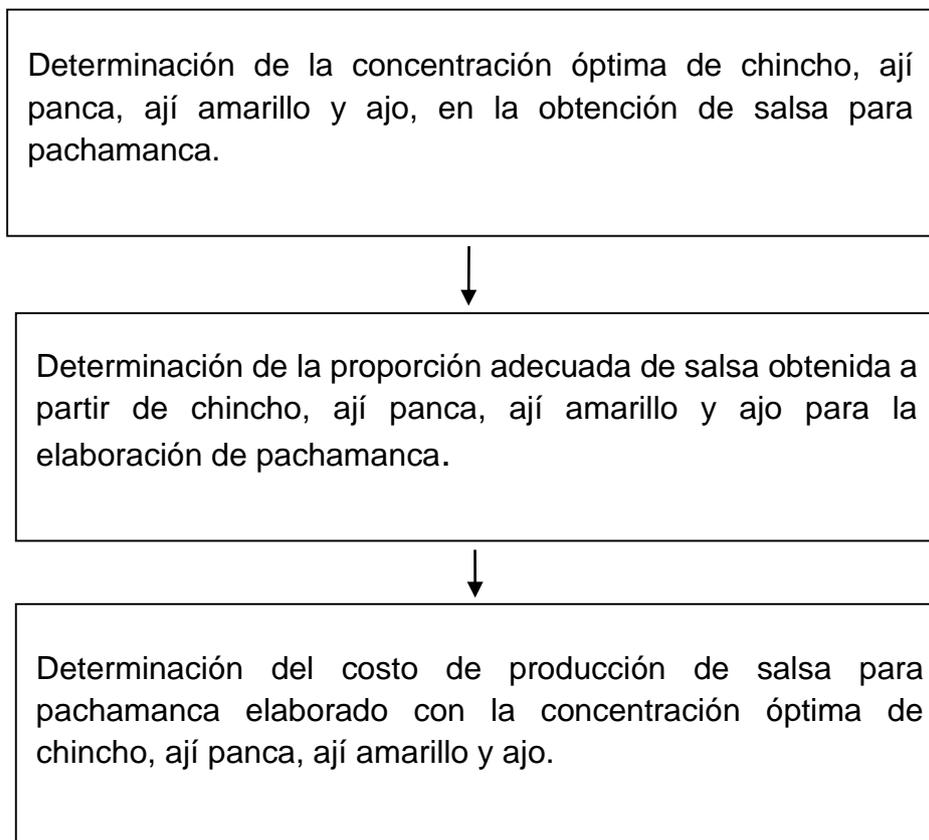


Figura 2: Esquema experimental para la conducción del trabajo de investigación

3.7.1. Determinación de la concentración óptima de chincho, ají panca, ají amarillo y ajo, en la obtención de salsa para pachamanca.

3.7.1.1. Elaboración de salsa para pachamanca

La salsa para pachamanca se elaboró mediante el flujograma, que se muestra en la figura 3 con su respectiva descripción del proceso:

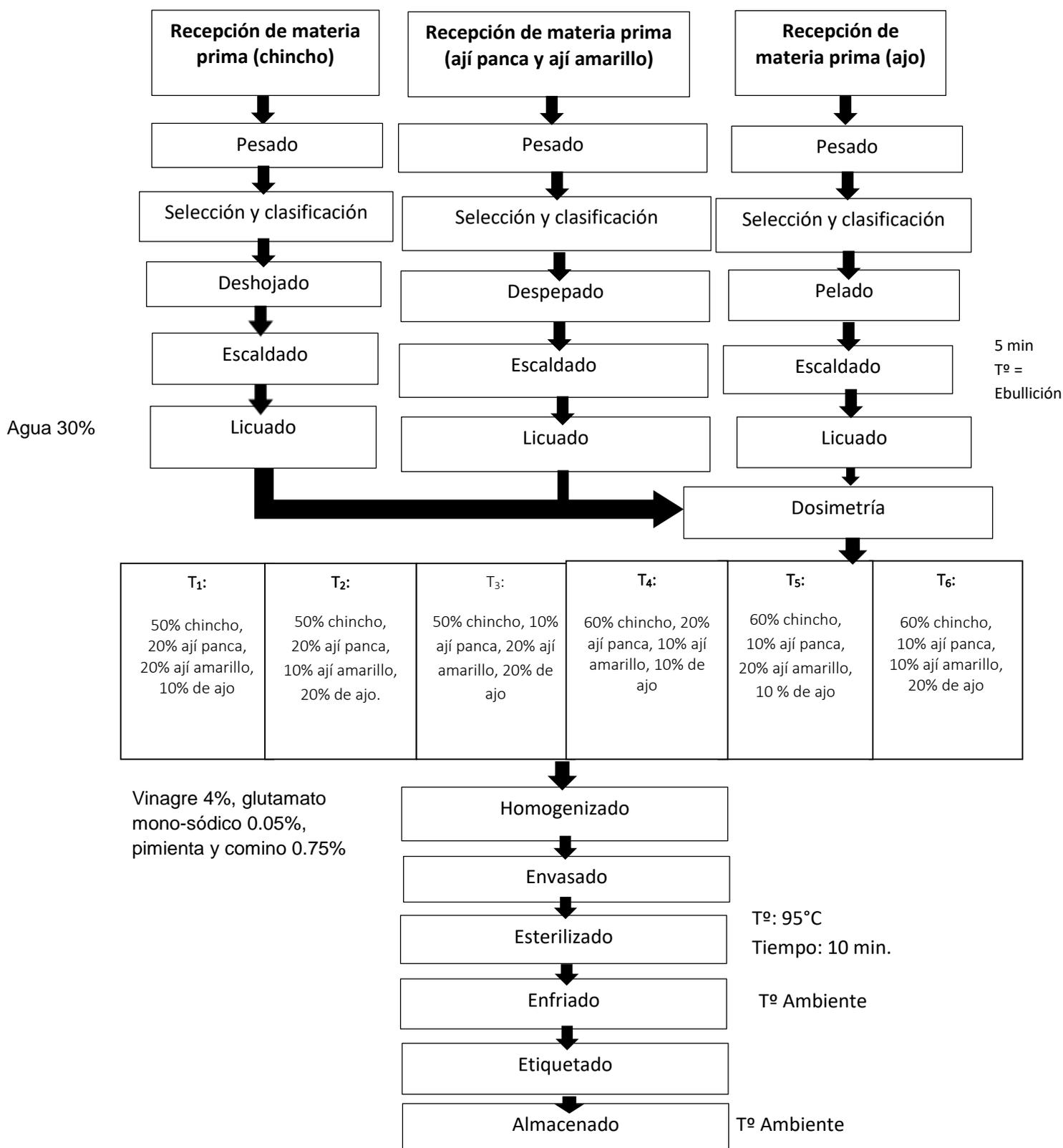


Figura 3: diagrama de flujo para la obtención de salsa para pachamanca.

Descripción del proceso

a) En las hojas de chincho

Recepción de materia prima.- se recibió las hojas de chincho en atados de 2 kilos frescas y sin presencia de materias extrañas.

Pesado.- la operación de pesado se realizó con la finalidad de conocer el peso inicial y calcular la merma del producto.

Selección y clasificación.- en esta operación, las hojas de chincho que se recibieron fueron manipuladas tomando en cuenta hábitos de higiene y calidad, de esa forma se garantizó la calidad del producto elaborado.

Deshojado.- en esta operación se retiró las hojas de los tallos, teniendo en cuenta la frescura de las hojas.

Escaldado.- en esta operación las hojas del chincho se sumergieron en agua a ebullición durante 5 minutos. Esta operación tiene como propósito: destruir las enzimas responsables de la oxidación, reducir la carga de microorganismos presente y ablandar el chincho.

Licuada.- en esta operación se realizó el licuado con la finalidad de uniformizar la consistencia de la salsa, además se adicionó 45 mililitros de agua en para facilitar el licuado.

b) En el ají panca y ají amarillo

Recepción de materia prima.- en esta operación se recibió el ají panca y el ají amarillo (fresco, sanos, de coloración roja, amarilla, de tamaños uniforme y sin presencia de materia extraña).

Pesado.- la operación de pesado se realizó con la finalidad de conocer el peso inicial y calcular la merma del producto.

Selección y clasificación.- el ají panca y ají amarillo se recepcionó a granel, teniendo en consideración los hábitos de higiene y calidad, y de esa forma se garantizó la calidad del producto elaborado.

Despepado.- en esta operación se retiró las venas y pepas del ají amarillo y ají panca, con el objetivo de obtener un producto no picante de características homogéneas.

Escaldado.- en esta operación el ají panca y el ají amarillo se sumergió en agua a ebullición durante 5 minutos. Esta operación tuvo como propósito: reducir la carga de microorganismos presente y ablandar el ají panca y el ají amarillo.

Licuada.- en esta operación se realizó el licuado con la finalidad de uniformizar la consistencia de la salsa, además se adicionó 45 mililitros de agua en para facilitar el licuado.

c) En el ajo

Recepción de materia prima.- los ajos se recepcionó a granel, teniendo en consideración las características de cascara secas, sanas y limpias.

Pesado.- la operación de pesado se realizó con la finalidad de tener un peso inicial antes que entre a las posteriores operaciones y calcular el rendimiento de producción.

Selección y clasificación.- los ajos se seleccionaron teniendo en consideración hábitos de higiene y calidad, de esa forma se garantizó la calidad del producto elaborado.

Pelado.- esta operación consistió en retirar la parte del recubrimiento y protectora de los ajos (cascara), con el objetivo de utilizar solo la pulpa del ajo.

Escaldado.- en esta operación se sumergió los ajos en agua a ebullición durante 5 minutos. Esta operación tuvo como propósito: destruir las enzimas responsables de la oxidación, reducir la carga de microorganismos presente y ablandar los ajos.

Licuada.- en esta operación se realizó el licuado con la finalidad de uniformizar la consistencia de la salsa, además se adicionó 45 mililitros de agua en para facilitar el licuado.

- d) **Dosimetría.-** esta operación consistió en formular las concentraciones de los tratamientos como muestra en el ítem 3.4, cuadro 11.
- e) **Homogenizado.-** esta etapa consistió en mezclar los ingredientes de acuerdo a la formulación realizada en la etapa anterior y agregar el vinagre, glutamato mono-sódico, pimienta y comino en porcentajes iguales para cada tratamiento.
- f) **Envasado.-** el envasado se realizó en envases de vidrio previamente esterilizados. La salsa se chorrea a temperatura mínima ambiente.
- g) **Esterilizado.-** esta operación se realizó para eliminar los microorganismos que pudieran haber sobrevivido a las temperaturas del proceso y así garantizar la vida útil del producto. El esterilizado se realizó calentando los envases a 95 °C por 10

minutos, contados a partir de que el agua comienza a hervir. Al finalizar el tratamiento se termina de cerrar las tapas.

- h) Enfriado.-** en esta operación los envases se pusieron en otro recipiente con agua tibia y luego se fue agregando agua fría hasta que los envases alcancen la temperatura
- i) Etiquetado.-** esta operación consistió en el pegado de etiquetas (para poder identificar los tratamientos en estudio).
- j) Almacenado.-** el producto terminado se almacenó en un lugar fresco y seco, a temperatura ambiente hasta su distribución.

3.7.1.2. Caracterización fisicoquímica de los tratamientos de salsa para pachamanca

Se realizó los siguientes análisis:

- **pH.-** por el método de potenciometría (AOAC 2007).
- **Acidez titulable.-** por titulación utilizando como indicador, fenolftaleína (AOAC 2007).
- **Humedad.-** por el método de secado de estufa.
- **Proteína.-** por el método de Kjeldahl, (Pearson 2000).
- **Grasa.-** por el método de Soxhlet, (Matisseck 1992).
- **Fibra.-** por diferencia, (Hart – Fisher 1991).
- **Cenizas.-** por incineración directa, (Matisseck 1992).

3.7.1.3. Evaluación sensorial de los tratamientos de salsa para pachamanca

Se determinó la mejor concentración de salsa para pachamanca, mediante la evaluación sensorial de 6 tratamientos con un panel de degustadores entrenados compuesto por 5 personas, chefs de recreos turísticos de Huánuco que preparan frecuentemente estas comidas típicas de la zona, entre ellas la pachamanca y

conocedores de la calidad que debería poseer la salsa para pachamanca.

Se evaluaron diferentes atributos como el olor y consistencia directamente en la salsa para pachamanca y el atributo sabor y apariencia general lo evaluaron previa elaboración de pachamanca a su estilo; para ello se utilizó el método de análisis comparativo con escalas hedónicas de 1 a 7 puntos.

Los panelistas juzgaron su “nivel de agrado” utilizando la siguiente escala hedónica del cuadro 13.

Cuadro 13. Escala hedónica para la determinación de los atributos (sabor, olor, apariencia general y consistencia).

Valor	Sabor	Olor	Apariencia general	Consistencia
7	Excelentemente agradable	Excelentemente Agradable	Excelente	Excelente
6	Muy agradable	Muy agradable	Muy bueno	Muy bueno
5	Agradable	Agradable	Bueno	Bueno
4	Indiferente	Indiferente	Regular	Regular
3	Desagradable	Desagradable	Malo	Malo
2	Muy desagradable	Muy desagradable	Muy malo	Muy malo
1	Pésimamente desagradable	Pésimamente Desagradable	Pésimo	Pésimo

Fuente: Anzaldúa y Morales (2004).

3.7.2. Determinación de la proporción adecuada de salsa obtenida a partir de chincho, ají panca, ají amarillo y ajo para la elaboración de pachamanca.

3.7.2.1. Elaboración de pachamanca

La pachamanca se elaboró mediante el flujograma, que se muestra en la figura 4 con su respectiva descripción del proceso:

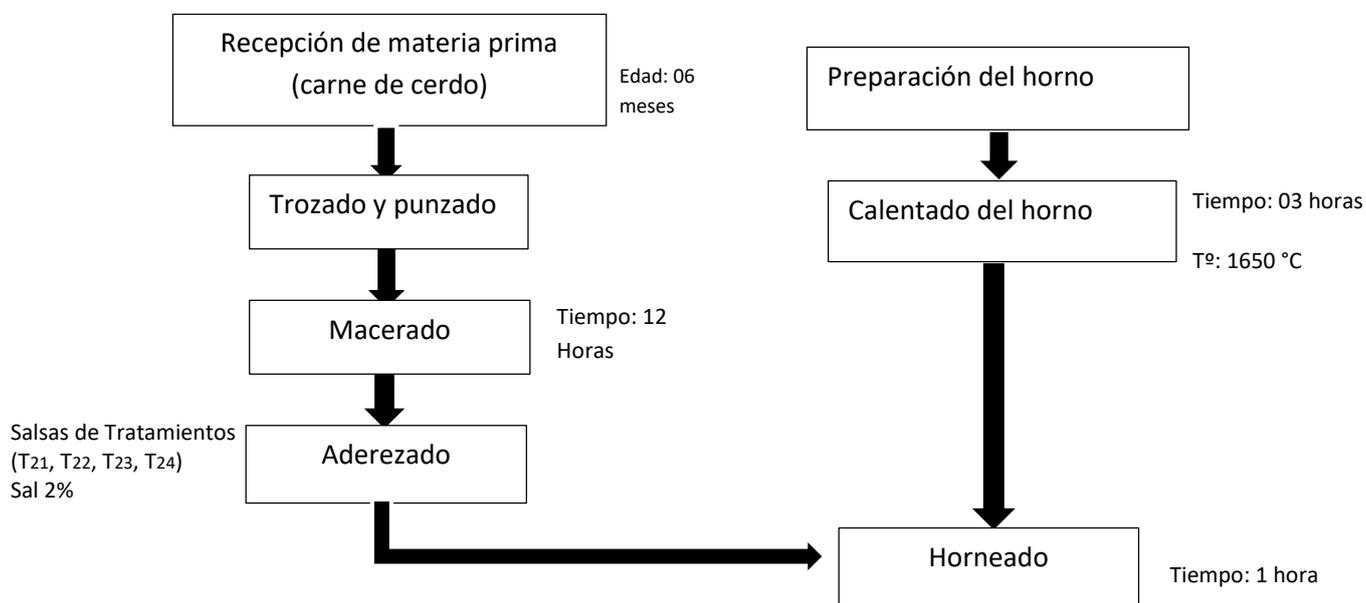


Figura 4: diagrama de flujo para pachamanca.

Descripción del proceso.

a) En la carne de cerdo

Recepción de materia prima.- se recibió la carne de cerdo (lechón), en condiciones higiénicas aptas para ser procesada.

Trozado y punzado.- la operación de pesado y punzado se realizó con la finalidad que la salsa ingrese a todas las áreas y obtener un buen macerado.

Macerado.- la operación de macerado se realizó con sal al 2% por 12 horas, con la finalidad de obtener buen sabor de la pachamanca.

Aderezado.- la operación del aderezado se realizó con las proporciones de salsa como se muestra en el cuadro 12.

b) Preparación del horno

Calentado del horno.- el calentado del horno se realizó por un tiempo de tres horas con la finalidad de obtener piedras calientes para facilitar la cocción de la carne y demás productos como son la papa, camote, etc.

- c) Horneado.-** en esta operación se pusieron los productos por capas donde primero de colocaron las papas, luego la carne de lechón identificado por tratamiento respectivamente aderezados luego se coloraron las piedras para obtener una buena cocción de los productos luego se tapó con hojas de achira con la finalidad de proteger los alimentos y evitar su contacto con la tierra, se tapó con papel de azúcar para mantener el calor y finalmente se selló la pachamanca con tierra seca. El horneado se realizó por un tiempo de una hora. Finalmente se retiraron los productos, en recipientes limpios y secos.

3.7.2.2. Evaluación sensorial de los tratamientos de salsa para pachamanca

Del tratamiento con mayor aceptabilidad en la determinación de la concentración óptima de chincho, ají panca, ají amarillo y ajo, en la obtención de salsa para pachamanca, se determinó la proporción adecuada de salsa para pachamanca, mediante las evaluaciones sensoriales de 4 tratamientos con un panel de degustadores semi entrenados, compuesto por 15 personas estudiantes, egresados y profesionales de la carrera profesional de Ingeniería Agroindustrial, de ambos sexos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, que son consumidores frecuentes de pachamanca; dichos tratamientos se muestra en el cuadro 12.

Se evaluaron los atributos de sabor, olor y apariencia general característicos; para ello se usó el método de análisis comparativo con escalas hedónicas de 1 a 7 puntos. Los panelistas juzgaron su “nivel de agrado” utilizando la escala hedónica del cuadro 14.

Cuadro 14. Escala hedónica para la determinación de los atributos (sabor, olor, apariencia general y consistencia).

Valor	Sabor	Olor	Apariencia general
7	Excelentemente Agradable	Excelentemente agradable	Excelente
6	Muy agradable	Muy agradable	Muy bueno
5	Agradable	Agradable	Bueno
4	Indiferente	Indiferente	Regular
3	Desagradable	Desagradable	Malo
2	Muy desagradable	Muy desagradable	Muy malo
1	Pésimamente desagradable	Pésimamente desagradable	Pésimo

Fuente: Anzaldúa y Morales (2004).

3.7.3. Determinación del costo de producción de salsa para pachamanca elaborado con la concentración óptima de chincho, ají panca, ají amarillo y ajo.

Se determinó el costo de producción de la concentración óptima de chincho, ají panca, ají amarillo y ajo en la obtención de salsa para pachamanca realizando el control de entradas y salidas de la materia prima, combustible e insumos con sus respectivos costos.

IV. RESULTADOS

4.1. DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN ÓPTIMA DE CHINCHO, AJÍ PANCA, AJÍ AMARILLO Y AJO EN LA OBTENCIÓN DE SALSA PARA PACHAMANCA

4.1.1. Características fisicoquímicas

Los resultados del análisis fisicoquímico realizado a los seis tratamientos en estudio de salsa para pachamanca se muestran en el cuadro 15.

Cuadro 15. Comparación de características fisicoquímicas de los tratamientos en estudio de salsa para pachamanca.

Tratamientos	pH	Acidez titulable (%)	Humedad (%)	Sólidos totales (%)	Proteína (%)	Grasa (%)	Ceniza (%)	Fibra (%)
T ₁	4,82 ^c	0,76 ^b	77,15 ^c	22,85 ^a	4,13 ^{bc}	1,41 ^a	2,26 ^a	14,66 ^b
T ₂	4,90 ^b	0,74 ^c	77,20 ^{bc}	22,80 ^a	4,20 ^{ab}	1,46 ^a	2,18 ^{ab}	14,97 ^a
T ₃	4,92 ^b	0,72 ^d	77,30 ^b	22,80 ^a	4,25 ^a	1,48 ^a	2,18 ^{ab}	14,89 ^a
T ₄	4,82 ^c	0,76 ^b	78,67 ^a	21,33 ^c	4,08 ^c	1,18 ^b	2,17 ^{ab}	13,90 ^c
T ₅	4,84 ^c	0,78 ^a	78,67 ^a	21,40 ^b	4,08 ^c	1,18 ^b	2,17 ^{ab}	13,97 ^c
T ₆	4,95 ^a	0,70 ^e	78,72 ^a	21,28 ^c	4,15 ^d	1,23 ^b	2,09 ^b	13,81 ^d

En el cuadro 15 apreciamos los componentes de salsa para pachamanca, que son el pH que alcanzó desde 4,82 a 4,95, la acidez titulable expresado en ácido láctico de 0,70 a 0,78; el componente

mayoritario que es la humedad la cual alcanzó de 77,15% a 78,72%, los sólidos totales alcanzaron de 21,88 a 22,85, el contenido de proteínas alcanza de 4,08 % a 4,25%, en tanto que el porcentaje de grasa alcanza de 1,18 a 1,48 y cenizas de 2,09 a 2,26; también se evaluó el contenido de fibra que alcanza de 13,81 % a 14,97%.

También se observa que en el pH, los tratamientos T₆ es diferente estadísticamente que los demás tratamientos, en la acidez titulable, el tratamiento T₅ es diferente estadísticamente que los demás tratamientos, en la humedad, los tratamientos T₄, T₅ y T₆, son diferentes estadísticamente que los demás tratamientos, en los sólidos totales, los tratamientos T₁, T₂ y T₃ son diferentes estadísticamente que los demás tratamientos, en proteína, el tratamiento T₂ y T₃ son diferentes estadísticamente que los demás tratamientos, en grasa, los tratamientos T₁, T₂ y T₃ son diferentes estadísticamente que los demás tratamientos, en ceniza, los tratamientos T₁ y T₆ son diferentes estadísticamente que los demás tratamientos, y en fibra, los tratamiento T₂ y T₃ son diferentes estadísticamente que los demás tratamientos, según el DCA con comparación de la prueba de Tukey con un nivel de significación $\alpha = 5\%$.

4.1.2. Evaluación sensorial

El análisis sensorial de la salsa para pachamanca se realizó a través de los sentidos evaluándose los atributos de acuerdo a la escala hedónica como se muestra en el cuadro 16.

Cuadro 16. Comparación de características sensoriales de los tratamientos en estudio de salsa para pachamanca.

Tratamientos	Atributos sensoriales (Promedios)			
	Sabor	Olor	Apariencia general	Consistencia
T ₁ : 50% de chincho, 20% ají panca, 20% de ají amarillo y 10% de ajos	4,00 ^{cd}	4,40 ^b	3,60 ^d	4,00 ^b
T ₂ : 50% de chincho, 20% ají panca, 10% de ají amarillo y 20% de ajos	3,80 ^d	3,60 ^c	4,00 ^{cd}	4,00 ^b
T ₃ : 50% de chincho, 10% ají panca, 20% de ají amarillo y 20% de ajos	4,60 ^{bc}	4,40 ^{bc}	4,20 ^{bcd}	4,00 ^b
T ₄ : 60% de chincho, 20% ají panca, 10% de ají amarillo y 10% de ajos	4,40 ^{cd}	4,40 ^b	4,40 ^{bc}	4,20 ^b
T ₅ : 60% de chincho, 10% ají panca, 20% de ají amarillo y 10% de ajos	5,20 ^a	5,20 ^a	5,20 ^{ab}	5,20 ^a
T ₆ : 60% de chincho, 10% ají panca, 10% de ají amarillo y 20% de ajos	5,20 ^{ab}	5,40 ^a	5,40 ^a	5,40 ^a

En el cuadro 16, con respecto al atributo sabor, se observa que los tratamientos: T₅ (60% de chincho, 10% de ají panca, 20% de ají amarillo y 10% de ajo) y T₆ (60% de chincho, 10% de ají panca, 10% de ají amarillo y 20% de ajo) con valores cuantitativos de 5,20 y 5,20 respectivamente (entre muy agradable y agradable), son diferentes y mayores estadísticamente que los demás tratamientos en estudio según la evaluación no paramétrica de Friedman.

Con respecto al atributo olor, se observa que los tratamientos: T₆ (60% de chincho, 10% de ají panca, 10% de ají amarillo y 20% de ajo) y T₅ (60% de chincho, 10% de ají panca, 20% de ají amarillo y 10% de ajo) con valores cuantitativos de 5,40 y 5,20 respectivamente (entre muy agradable y agradable), son diferentes y mayores estadísticamente

que los demás tratamientos en estudio según la evaluación no paramétrica de Friedman.

Con respecto al atributo apariencia general, se observa que los tratamientos: T₆ (60% de chincho, 10% de ají panca, 10% de ají amarillo y 20% de ajo) y T₅ (60% de chincho, 10% de ají panca, 20% de ají amarillo y 10% de ajo) con valores cuantitativos de 5,40 y 5,20 (entre muy agradable y agradable), son diferentes y mayores estadísticamente que los demás tratamientos en estudio según la evaluación no paramétrica de Friedman.

Con respecto al atributo consistencia, se observa que los tratamientos: T₆ (60% de chincho, 10% de ají panca, 10% de ají amarillo y 20% de ajo) y T₅ (60% de chincho, 10% de ají panca, 20% de ají amarillo y 10% de ajo) con valores cuantitativos de 5,40 y 5,20 (entre muy agradable y agradable), son diferentes y mayores estadísticamente que los demás tratamientos en estudio según la evaluación no paramétrica de Friedman.

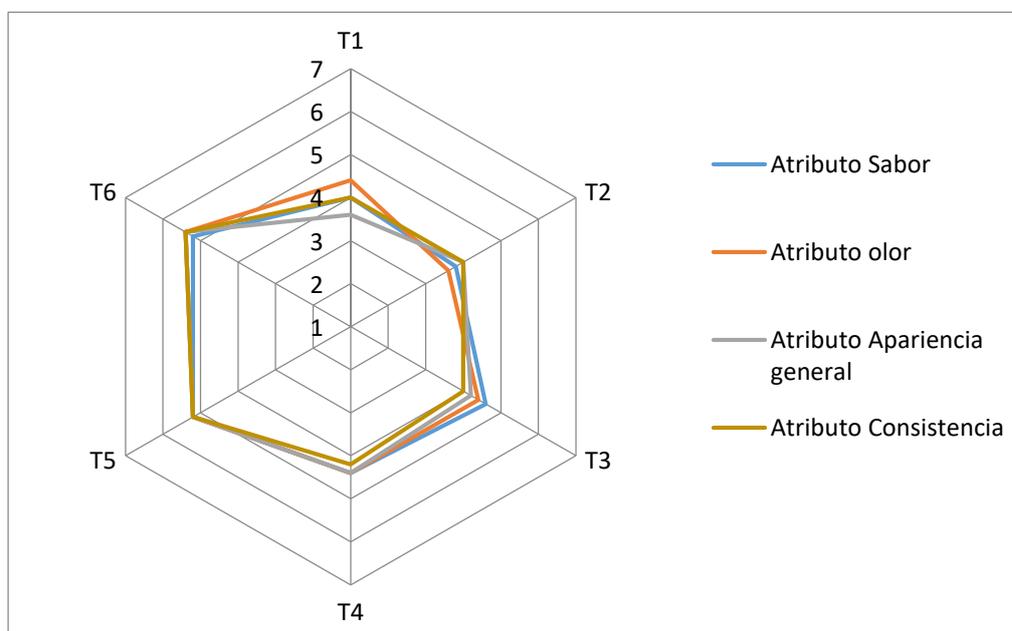


Figura 5. Gráfica radial de comparación de promedios de los atributos sensoriales.

Con mayor claridad podemos observar, también, que en cada atributo los tratamientos T₆ (60% de chincho, 10% de ají panca, 10% de ají amarillo y 20% de ajo) y T₅ (60% de chincho, 10% de ají panca, 20% de ají amarillo y 10% de ajo) obtienen promedios mayores a los demás tratamientos.

Por lo tanto, los tratamientos T₆ (60% de chincho, 10% de ají panca, 10% de ají amarillo y 20% de ajo) y T₅ (60% de chincho, 10% de ají panca, 20% de ají amarillo y 10% de ajo) son los tratamientos con mayor aceptabilidad en los cuatro atributos (sabor, olor, apariencia general y consistencia).

4.2. DETERMINACIÓN DE LA PROPORCIÓN DE SALSA OBTENIDA A PARTIR DE CHINCHO, AJÍ PANCA, AJÍ AMARILLO Y AJO EN LA ELABORACIÓN DE PACHAMANCA.

En la determinación de la proporción adecuada para la elaboración de pachamanca se trabajó con el tratamiento T₆ (60% de chincho, 10% de ají panca, 10% de ají amarillo y 20% de ajo), debido a que este, tuvo mayor aceptabilidad y promedio en los cuatro atributos y menor costo de producción que los demás tratamientos.

4.2.1. Evaluación sensorial

El análisis sensorial de la pachamanca se realizó a través de los sentidos evaluándose los atributos de acuerdo a la escala hedónica como se muestra en el cuadro 17.

Cuadro 17. Comparación de características sensoriales de los tratamientos en estudio en la elaboración de pachamanca.

Tratamientos	Atributos sensoriales (Promedios)		
	Sabor	Olor	Apariencia general
T ₂₁ : 5% de salsa con respecto a la carne	5,80 ^{ab}	5,13 ^a	4,87 ^b
T ₂₂ : 7,5% de salsa con respecto a la carne	5,53 ^b	5,27 ^a	5,13 ^{ab}
T ₂₃ : 10% de salsa con respecto a la carne	6,13 ^a	5,53 ^a	5,67 ^a
T ₂₄ : 12,5% de salsa con respecto a la carne	5,13 ^b	5,07 ^a	5,00 ^{ab}

En el cuadro 17, con respecto al atributo sabor, se observa que los tratamientos: T₂₃ (10% de salsa con respecto a la carne) y T₂₁ (5% de salsa con respecto a la carne), con valores cuantitativos de 6,13 y 5,80 (entre excelentemente agradable y agradable), son diferentes y mayores estadísticamente que el tratamiento T₂₄ (12,5% de salsa con respecto a la carne) y T₂₂ (7,5% de salsa con respecto a la carne) según la evaluación no paramétrica de Friedman.

Con respecto al atributo olor, se observa que todos los tratamientos en estudio con valores entre 5,07 a 5,53 (entre agradable y muy agradable), no presentan diferencias significativas según la evaluación no paramétrica de Friedman.

Con respecto al atributo apariencia general, se observa que los tratamientos: T₂₃ (10% de salsa con respecto a la carne), T₂₂ (7,5% de salsa con respecto a la carne) y T₂₄ (12,5% de salsa con respecto a la carne), con valores cuantitativos de 5,67; 5,13 y 5,00 (entre

agradable y muy agradable), son diferentes y superiores estadísticamente que los demás tratamientos en estudio según la evaluación no paramétrica de Friedman.

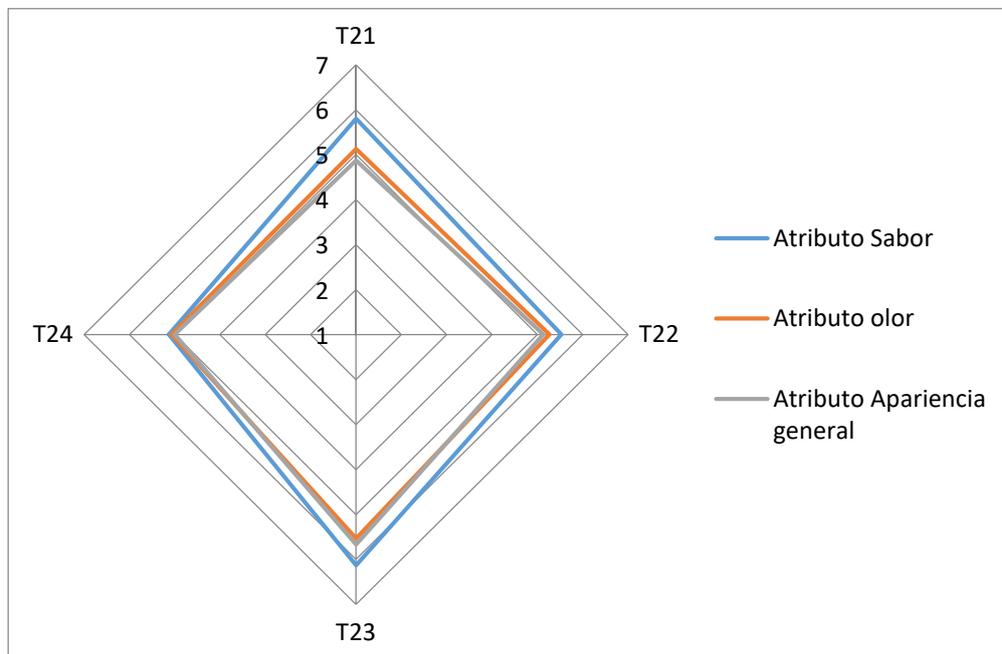


Figura 6. Gráfica radial de comparación de promedios de los atributos sensoriales.

Con mayor claridad podemos observar, también, que el tratamiento T₂₃ (10% de salsa con respecto a la carne) tiene mayor promedio en los atributos sensoriales.

Por lo tanto, el tratamiento T₂₃ (10% de salsa con respecto a la carne) es el tratamiento con mayor aceptabilidad en los tres atributos (sabor, olor y apariencia general) con mayor promedio.

4.3. COSTO DE PRODUCCIÓN DE SALSA PARA PACHAMANCA ELABORADO CON CHINCHO, AJÍ PANCA, AJÍ AMARILLO Y AJO.

De acuerdo con los resultados de la evaluación sensorial, los tratamientos con mayor aceptabilidad fueron, el T₆ (60% de chincho, 10% de ají panca, 10% de ají amarillo y 20% de ajo) y T₅ (60% de

chincho, 10% de ají panca, 20% de ají amarillo y 10% de ajo), a quienes se evaluó el costo de producción.

Cuadro 18. Costo de producción de 100 kilogramos de salsa para pachamanca con tratamiento T₆ (60% de chincho, 10% de ají panca, 10% de ají amarillo y 20% de ajo).

Componentes	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total (s/.)
Chincho	60	kg	5	300
Ají panca	10	kg	9	90
Ají amarillo	10	kg	9	90
Ajos	20	kg	6	12 ^o
Vinagre	4	kg	1.2	4.8
Glutamato mono sódico	0.05	kg	12	0.6
Pimienta comino	0.75	kg	10	7.5
Mano de obra	2	Jornal	50	100
Agua	1	Global	10	10
Corriente eléctrica	8.5	Kw	1.8	15
Envase	500	Unidad	1	500
Etiqueta	500	Unidad	0.25	125
Gas	2	kg	3.5	7
Depreciación de equipos y materiales	1	Día	6.1	6.1
TOTAL	(100 kg de salsa)			1376.00
Costo unitario	(200 g)			2.752

En el cuadro 18, se determina el costo de producción de 100 kilogramos de salsa para pachamanca, para 500 potes de 200 gramos del tratamiento T₆ (60% de chincho, 10% de ají panca, 10% de ají amarillo y 20% de ajo) es de 1376 soles, y el costo unitario por cada envase es de 2,75 soles.

Cuadro 19. Costo de producción de 100 kilogramos de salsa para pachamanca con tratamiento T₅ (60% de chincho, 10% de ají panca, 20% de ají amarillo y 10% de ajo).

Componentes	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total
Chincho	60	kg	5	300
Ají panca	10	kg	9	90
Ají amarillo	20	kg	9	180
Ajos	10	kg	6	60
Vinagre	4	kg	1.2	4.8
Glutamato mono sódico	0.05	kg	12	0.6
Pimienta comino	0.75	kg	10	7.5
Mano de obra	2	Jornal	50	100
Agua	1	Global	10	10
Corriente eléctrica	8.5	Kw	1.8	15
Envase	500	Unidad	1	500
Etiqueta	500	Unidad	0.25	125
Gas	2	kg	3.5	7
Depreciación de equipos y materiales	1	Día	6.10	6.10
TOTAL	(100 kg de salsa)			1406
Costo unitario	(200 g)			2.812

En el cuadro 19, se determina el costo de producción de 100 kilogramos de salsa para pachamanca, para 500 potes de 200 gramos del tratamiento T₅ (60% de

chincho, 10% de ají panca, 20% de ají amarillo y 10% de ajo) es de 1406 soles, y el costo unitario por cada envase es de 2,81 soles.

Por lo tanto, con respecto al costo de producción de la salsa para pachamanca, según se muestra en el cuadro 18 y 19, resulta más conveniente producir el T₆ (60% de chincho, 10% de ají panca, 10% de ají amarillo y 20% de ajo) con 2.75 soles, que el T₅ (60% de chincho, 10% de ají panca, 20% de ají amarillo y 10% de ajo) con 2.81 soles.

V. DISCUSIÓN

5.1. DE LA DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN ÓPTIMA DE CHINCHO, AJÍ PANCA, AJÍ AMARILLO Y AJO, EN LA OBTENCIÓN DE SALSA PARA PACHAMANCA.

De acuerdo a la composición de la salsa para pachamanca desarrollada en la tesis y al juicio de los panelistas entrenados se determinan que los tratamientos T₆ (60% de chincho, 10% de ají panca, 10% de ají amarillo y 20% de ajo) y T₅ (60% de chincho, 10% de ají panca, 20% de ají amarillo y 10% de ajo) son los tratamientos con mayor aceptabilidad en los cuatro atributos (sabor, olor, apariencia general y consistencia), esto debido a que el chincho, con su aroma similar al de la menta, le da más fuerza al sabor y también al aroma, al mismo tiempo hace que la carne tenga un gusto fino, y en combinación con el ají amarillo reduce el tono fuerte del color verde, el ají amarillo aporta un nivel de picante perfecto, el ají panca por su prominente coloración y sabor marinado, el ajo aporta mucho sabor y aroma, y puede enmascarar el olor de la carne fresca, antes de ser cocida. Al homogenizarlas las materias primas en las proporciones adecuadas y adicionadas los ingredientes mencionados en el cuadro 11 y con el 2 % de sal respecto a la carne, aderezadas la carne de la elección con 12 horas de anticipación se maceran y adquieren un sabor y aroma exquisito, al momento de la cocción adecuada, disparan un aroma y olor inigualable, característico, a lo que se puede diferenciar a distancias cercanas que se trata del plato típico de la pachamanca. los chefs que están en constante elaboración de pachamanca en Huánuco, los identificaron con las características sensoriales óptimas de una pachamanca de calidad sensorial, de acuerdo con lo mencionado por el Código Alimentario Argentino (2007), quien menciona que salsas son productos elaborados que se utilizan para modificar el sabor y/o aroma de ciertos alimentos o preparaciones alimenticias o coquinarias a las exigencias del consumidor, menciona también Alzamora (1997), más allá de un

condimento, la salsa puede ser un conjunto de sabores y aromas que combinadas con los ingredientes de la comida repotencian su olor y sabor de la misma.

Cabe mencionar la composición fisicoquímica del mejor tratamiento (T₆: 60% de chincho, 10% de ají panca, 10% de ají amarillo y 20% de ajo) por cada 200 gramos: pH 4,95, acidez titulable expresado en ácido láctico de 0,70, humedad 78,72 %, sólidos totales 21,28, proteínas 4,15 %, porcentaje de grasa 1,23, cenizas 2,09 y fibras 13,81%, presentando por sus componentes la capacidad de conservar un poco más los alimentos a los que se les adereza, esto debido a su acidez y algunos compuestos propios de los ingredientes, como menciona el MERCOSUR (2010), las salsas se utilizan en los alimentos por su doble beneficio: mejora la calidad organoléptica y hace que los alimentos a menudo duren más tiempo, pues algunos ingredientes de las salsas presentan de manera natural componentes antimicrobianos como son: el ajos y el chincho, asimismo por la cualidad de los aderezos, de ser en su mayoría ácidos.

5.2. DE LA DETERMINACIÓN DE LA PROPORCIÓN ADECUADA DE SALSA OBTENIDA A PARTIR DE CHINCHO, AJÍ PANCA, AJÍ AMARILLO Y AJO PARA LA ELABORACIÓN DE PACHAMANCA.

El tratamiento T₂₃ (10% de salsa con respecto a la carne) es el tratamiento con mayor aceptabilidad en los tres atributos (sabor, olor y apariencia general) con mayor promedio, de acuerdo al juicio de los 15 panelistas semi entrenados, quienes son conocedores de las características sensoriales de la pachamanca, ya que en la cultura huanuqueña es típico consumir la pachamanca, además los panelistas son alumnos de último año, egresados de la carrera de agroindustria y profesionales de la facultad, quienes conocen de características sensoriales y de composición de un alimento.

Corroborando que la cantidad de salsa a utilizar para la elaboración de la pachamanca, es determinante para mostrar las peculiaridades

de esta y mejorar el agrado de la comida, tal y como sostiene el MERCOSUR (2010), que uno de los beneficios para los que se utiliza las salsas es para mejorar la calidad organoléptica y adicionalmente prolongar la vida útil, también mencionan Pérez y Merino (2015), que una de las particularidades de los aderezos es que el comensal los añade a su gusto, de acuerdo a la cantidad que desea y que son las más variadas y empleadas en el arte culinario, existen muchas recetas de este tipo, tan variadas como platos que se pueden servir con ellas como acompañamiento, desde carnes al horno, a la plancha, a la barbacoa cómo otras preparaciones con carne del tipo albóndigas, por ejemplo.

5.3. DE LA DETERMINACIÓN DEL COSTO DE PRODUCCIÓN DE SALSA PARA PACHAMANCA

De acuerdo con los resultados de la evaluación sensorial, se determinó el costo de producción de los tratamientos con mayor aceptabilidad, dando como resultado:

Siendo 2,81 soles el costo de producción para la obtención de 200 gramos de salsa para pachamanca con el tratamiento T₅ (60% de chincho, 10% de ají panca, 20% de ají amarillo y 10% de ajo), teniendo en cuenta el 30% de utilidad el producto llegaría al consumidor al precio de 3,50 soles. De tal manera por cada sol invertido se obtendrá 1,24 soles siendo la rentabilidad 0,24 soles por cada sol invertido.

Siendo 2,75 soles el costo de producción para la obtención de 200 gramos de salsa para pachamanca con el tratamiento T₆ (60% de chincho, 10% de ají panca, 10% de ají amarillo y 20% de ajo), teniendo en cuenta el 30% de utilidad el producto llegaría al consumidor al precio de 3,50 soles. De tal manera por cada sol invertido se obtendrá 1,27 soles siendo la rentabilidad 0,27 soles por cada sol invertido.

Por lo tanto, con respecto al costo de producción y el costo beneficio de la salsa para pachamanca, según se muestra en el cuadro 18 y cuadro 19, resulta más conveniente producir el T₆ (60% de chincho, 10% de ají panca, 10% de ají amarillo y 20% de ajo) con 2,75 soles siendo la rentabilidad 0,27 soles por cada sol invertido, que el T₅ (60% de chincho, 10% de ají panca, 20% de ají amarillo y 10% de ajo) con 2.81 soles siendo la rentabilidad 0,24 soles por cada sol invertido.

VI. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos del presente trabajo de investigación se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- De acuerdo al juicio y observaciones de los panelistas entrenados en la evaluación sensorial, y en concordancia a los análisis fisicoquímicos, se concluye determinando como mejores a los tratamientos: T₅ (60% de chincho, 10% de ají panca, 20% de ají amarillo y 10% de ajo) y T₆ (60% de chincho, 10% de ají panca, 10% de ají amarillo y 20% de ajo), con mayor aceptabilidad en los cuatro atributos (sabor, olor, apariencia general y consistencia) y mayores promedios que los demás tratamientos en estudio.
- La proporción adecuada de salsa a utilizar para la elaboración de pachamanca, de acuerdo al juicio y observaciones de los panelistas entrenados y semi entrenados en la evaluación sensorial, la obtiene el tratamiento T₂₃ (10% de salsa con respecto a la carne) siendo el tratamiento con mayor aceptabilidad en los tres atributos (sabor, olor y apariencia general) y mayor promedio que los demás tratamientos en estudio.
- De acuerdo a la evaluación del costo de producción, resulta más económico producir el T₆ (60% de chincho, 10% de ají panca, 10% de ají amarillo y 20% de ajo) con un costo de producción de 2.75 soles, por cada 200 gramos de salsa, que producir el T₅ (60% de chincho, 10% de ají panca, 20% de ají amarillo y 10% de ajo) con un costo de producción de 2.81 soles, por cada 200 gramos de salsa.

VII. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados y conclusiones obtenidos se recomienda lo siguiente:

- Realizar investigación sobre la vida útil y condiciones óptimas de conservación de la salsa para pachamanca en base a la concentración óptima con mayor aceptabilidad (60% de chincho, 10% de ají panca, 20% de ají amarillo y 10% de ajo). y menor costo de producción (2.63 soles por cada 200 gramos de salsa).
- A las empresas agroindustriales o a personas que trabajen con especias y condimentos, desarrollar la producción de salsa para pachamanca con la concentración recomendada en la presente investigación, y de esa manera generar mayores ingresos, dando valor agregado al producto, y nuevas oportunidades de trabajo.
- Realizar un estudio técnico económico a escala industrial para la elaboración de salsa para pachamanca.
- Realizar investigaciones sobre la influencia de la sal, respecto a la absorción de la salsa en la carne.
- Investigar sobre la influencia del tiempo de maceración en las características sensoriales de la pachamanca.
- Considerar doce horas de maceración como mínimo, para la carne con la salsa, antes del horneado.
- Realizar investigaciones en otras salsas para otros tipos de comidas, con gran impacto en la calidad sensorial, de manera que se pueda estandarizar las concentraciones óptimas con mayor aceptabilidad.
- A los agricultores se recomienda cultivar el chincho (*Tagetes elíptica sm.*) a grandes escalas.

VIII. LITERATURA CITADA

- Alvites W. 2011. Elaboración de conservas de Pota *Dosidicus gigas* en salsa de pachamanca y Adobo. Universidad Nacional del Callao
- Anzaldúa DM. Morales RM. 2004. Introducción al análisis sensorial, Escala Hedónica.
<http://www.seio.es/descargas/Incubadora2014/GaliciaBachillerato.pdf>
- Alzamora S. 1997. Alimentos conservados por factores combinados. Temas en Tecnología de los Alimentos. Volumen 1 Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED). Editorial Alfaomega.
- Careme R. 2011. Aditivos en los alimentos. 1^{ra} edición. Editorial Acribia. Zaragoza, España. Pág. 65.
- Carpenter DH. 2010. Análisis sensorial en el desarrollo y control de la calidad de alimentos, ed. Acribia, 191 p.
- Caycho C.L. 2009. Características fisicoquímicas y sensoriales de un aderezo tipo italiano elaborado con aceite de *sacha inchi* (*Plukenetia Volubilis Linneo*). Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias. Pág.109
- Código Alimentario Argentino. 2007.
http://www.anmat.gov.ar/alimentos/normativas_alimentos_caa.asp
- Domínguez. 1973. Estudio químico y fotoquímico del tagetes elíptica "chincho" y calathea lutea "bijao", como alternativa de alimentos funcionales; Fitoquímica; Limusa. México.
- Espinosa, M. 2007. Evaluación Sensorial de los Alimentos. Versión digital. Editorial Universitaria, Cuba.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2008. Anuario estadístico periodo 2007 – 2008.
<http://www.fao.org/economic/ess/ess-publications/anuario-estadistico/anuario-estadistico-de-la-fao-2007-2008/es/>
- Romero C, del Rio P, y Alonso M. 2009. Los alimentos funcionales a la luz de la normativa europea. Mesa Redonda: Actualizaciones pediátricas. Boletín pediátrico; págs. 348-354.
- García RO, Herrera FC. 2009. Evaluación de la inhibición del crecimiento de cinco cepas bacterianas patógenas por extractos acuosos de *Allium sativum*,

Allium fistulosum y *Allium cepa*: Estudio preliminar in vitro. Bistua: Revista de la Facultad de Ciencias Básicas.

- Goligorsky L. 1999. Sopas, Ensaladas, Entrantes y Salsas, ediciones CEAC, Tomo I, Edición 5ta, Barcelona – España.
- INIA (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, PE), 2016, Ajiés nativos peruanos, Caracterización agromorfológica, 134 p.
- Ingrid K. Segovia B. Ciencia e Investigación 2010; 13(2): 81-86 Facultad de Farmacia y Bioquímica. UNMSM 2010.
- Jaramillo CR. 2002. Cómo cultivar, plantar y cosechar el Ají Panca, Puntos de cultivo. <http://elholandespicante.com/plantas/chiles-y-ajies/aji-panca/>.
- Ledezma E, Apitz R. 2006. Ajoene, el principal compuesto activo derivado del ajo (*Allium sativum*), un nuevo agente antifúngico. Rev Iberoam Micol.; Pág. 23: 75-80.
- MERCOSUR (Mercado Común del Sur). 2010. Reglamento técnico mercosur sobre el rotulado nutricional de alimentos envasados. Resolución GMC N° 46/03
- Monge E, 2015. Imbabura, Deleite al estilo Ancestral Kalpana 13. España. Pág. 110
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2006. Apuesta Exportadora Agropecuaria. <http://www.mincit.gov.co/loader.php?IServicio=Documentos&IFuncion=verPdf&id=23238&name=InsumosApuesta1.pdf&prefijo=file>
- MINAGRI (Ministerio Nacional de Agricultura, PE). 2017. Boletín estadístico. Producción agraria y ganadera. 130 p.
- Natividad DA, Cisneros G, Rojas RM, Matos AM, Ramos ME. 2009. Componentes antioxidantes del chincho (*Tagetes elliptica* sm): vitamina c y flavonoides, Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Agroindustrial
- Nuez F. 1996. El Cultivo de Pimientos, Chiles y Ajíes. Edit. Mundi – prensa.españa. 535 p.
- Orbegoso A (1954) "Reseña del Cultivo, identificación botánica y comparativo de rendimiento en fresco de variedades de ají Escuela Nacional de Agricultura. La Molina.

- Pérez J. Merino M. 2015. Aderezos como ingredientes culinarios. 1^{ra} edición. Editorial Acribia. Madrid, España pág. 5.
- Ramos MH. 2015. Determinación del grado de aceptabilidad de conservas de carne de cuy (*Cavia porcellus*) en presentaciones de salsa a la boloñesa, tomate y pachamanca en la ciudad de Puno. Universidad Nacional del Altiplano.
- Recines J. Piñas LC. Huacachi AM. Morales EA. 2010. Manual de Gastronomía. Universidad Nacional Enrique Guzmán y Valle "La Cantuta". pàg.101
- Rivadeneira MA. 2009. Desarrollo de un aderezo a base de champiñones y especias secas y estudio de su tratamiento térmico.
- Segovia IK. Suárez LL. 2010. Composición química del aceite esencial de *Tagetes elliptica* Sm "Chincho" y determinación de su actividad antioxidante, antibacteriana y antifúngica. Universidad Nacional Mayor De San Marcos.
- Smith JE. 1817. Botánico, pteridólogo, zoólogo, e ilustrador inglés, fundador de la Sociedad Linneana de Londres.
- Veliz JG. 1982. Características y usos de diversos ajíes del Perú, El ají Panca. http://www.peruecologico.com.pe/flo_aji_1.htm.
- Villanueva G. 2007. Acción antibacteriana del extracto de *Allium sativum* sobre *Streptococcus mutans* in vitro. Tesis para optar por el título profesional de cirujano dentista Lima: Universidad San Martín de Porres.
- Villela AE. 2008. Desarrollo y elaboración de tres salsas deshidratadas para pizza, obtenidas de materias primas naturales y sintéticas para ser utilizadas por los fabricantes nacionales. Universidad dr. "José Matías Delgado. 80 p.

ANEXOS

Cálculo de la prueba no paramétrica de Friedman en el atributo de sabor.

Tratamientos	Panelistas					Promedios	Suma
	1	2	3	4	5		
T ₁	4	4	4	4	4	4.00	20
T ₂	3	4	4	3	5	3.80	19
T ₃	4	5	6	4	4	4.60	23
T ₄	4	5	5	4	4	4.40	22
T ₅	5	5	6	5	5	5.20	26
T ₆	5	5	7	4	5	5.20	26
Sumatoria	25	28	32	24	27		136

Panelistas	1	2	3	4	5	R
T ₁	3	1.5	1.5	3.5	2	11.5
T ₂	1	1.5	1.5	1	5	10
T ₃	3	4.5	4.5	3.5	2	17.5
T ₄	3	4.5	3	3.5	2	16
T ₅	5.5	4.5	4.5	6	5	25.5
T ₆	5.5	4.5	6	3.5	5	24.5
Suma	21	21	21	21	21	105

Cuadro 20. Valores promedios de la evaluación del atributo sabor de los tratamientos en estudio.

Tratamientos	Medias	Significancia			
T ₅	5,20	a			
T ₆	5,20	a	b		
T ₃	4,60		b	c	
T ₄	4,40			c	d
T ₁	4,00			c	d
T ₂	3,80				d

Estadísticos de prueba^a

N	5
Chi-cuadrado	14,928
gl	5
Sig. asintótica	,011

Cálculo de la prueba no paramétrica de Friedman en el atributo de olor.

Tratamientos	Panelistas					Promedios	Suma
	1	2	3	4	5		
T1	4	4	5	5	4	4.40	22
T2	3	4	3	4	4	3.60	18
T3	4	4	6	4	4	4.40	22
T4	4	5	4	5	4	4.40	22
T5	5	5	6	5	5	5.20	26
T6	5	5	7	5	5	5.40	27
Sumatoria	25	27	31	28	26		137

Panelistas	1	2	3	4	5	R
T1	3	2	3	4.5	2.5	15
T2	1	2	1	1.5	2.5	8
T3	3	2	4.5	1.5	2.5	13.5
T4	3	5	2	4.5	2.5	17
T5	5.5	5	4.5	4.5	5.5	25
T6	5.5	5	6	4.5	5.5	26.5
Suma	21	21	21	21	21	105

Cuadro 21. Valores promedios de la evaluación del atributo olor de los tratamientos en estudio.

Tratamientos	Medias	Significancia	
T ₆	5,40	a	
T ₅	5,20	a	
T ₁	4,40	b	
T ₄	4,40	b	
T ₃	4,40	b	c
T ₂	3,60		c

Estadísticos de prueba^a

N	5
Chi-cuadrado	17,986
gl	5
Sig. asintótica	,003

Cálculo de la prueba no paramétrica de Friedman en el atributo de apariencia general.

Tratamientos	Panelistas					Promedios	Suma
	1	2	3	4	5		
T1	3	5	3	3	4	3.60	18
T2	3	4	3	5	5	4.00	20
T3	3	4	4	5	5	4.20	21
T4	4	5	3	5	5	4.40	22
T5	5	5	6	5	5	5.20	26
T6	5	5	7	5	5	5.40	27
Sumatoria	23	28	26	28	29		134

Panelistas	1	2	3	4	5	R
T1	2	4.5	2	1	1	10.5
T2	2	1.5	2	4	4	13.5
T3	2	1.5	4	4	4	15.5
T4	4	4.5	2	4	4	18.5
T5	5.5	4.5	5	4	4	23.0
T6	5.5	4.5	6	4	4	24.0
Suma	21	21	21	21	21	105

Cuadro 22. Valores promedios de la evaluación del atributo apariencia general de los tratamientos en estudio.

Tratamientos	Medias	Significancia			
T ₆	5,40	a			
T ₅	5,20	a	b		
T ₄	4,40		b	c	
T ₃	4,20		b	c	d
T ₂	4,00			c	d
T ₁	3,60				d

Estadísticos de prueba^a

N	5
Chi-cuadrado	12,391
gl	5
Sig. asintótica	,030

Cálculo de la prueba no paramétrica de Friedman en el atributo de consistencia.

Tratamientos	Panelistas					Promedios	Suma
	1	2	3	4	5		
T1	4	5	3	3	5	4.00	20
T2	3	5	3	4	5	4.00	20
T3	3	5	3	4	5	4.00	20
T4	5	4	3	4	5	4.20	21
T5	5	5	6	5	5	5.20	26
T6	5	5	7	5	5	5.40	27
Sumatoria	25	29	25	25	30		134

Panelistas	1	2	3	4	5	R
T1	3	4	2.5	1	3.5	14
T2	1.5	4	2.5	3	3.5	14.5
T3	1.5	4	2.5	3	3.5	14.5
T4	5	1	2.5	3	3.5	15
T5	5	4	5	5.5	3.5	23
T6	5	4	6	5.5	3.5	24
Suma	21	21	21	21	21	105

Cuadro 23. Valores promedios de la evaluación del atributo consistencia de los tratamientos en estudio.

Tratamientos	Medias	Significancia
T ₆	5,40	a
T ₅	5,20	a
T ₄	4,20	b
T ₁	4,00	b
T ₂	4,00	b
T ₃	4,00	b

Estadísticos de prueba^a

N	5
Chi-cuadrado	10,900
gl	5
Sig. asintótica	,043

Cálculo de la prueba no paramétrica de Friedman en el atributo de sabor.

Tratamientos	Panelistas															Promedios	Suma
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
T1	6	6	6	5	6	7	5	6	4	7	7	5	6	6	5	5.80	87
T2	7	5	5	6	6	4	7	7	4	7	6	5	4	5	5	5.53	83
T3	6	7	7	5	5	5	6	5	6	7	6	6	7	7	7	6.13	92
T4	7	7	6	5	5	6	5	5	5	4	5	4	4	5	4	5.13	77
Sumatoria	26	25	24	21	22	22	23	23	19	25	24	20	21	23	21		339

PANELISTAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	R
T1	1.5	2	2.5	2	3.5	4	1.5	3	1.5	3	4	2.5	3	3	2.5	39.5
T2	3.5	1	1	4	3.5	1	4	4	1.5	3	2.5	2.5	1.5	1.5	2.5	37
T3	1.5	3.5	4	2	1.5	2	3	1.5	4	3	2.5	4	4	4	4	44.5
T4	3.5	3.5	2.5	2	1.5	3	1.5	1.5	3	1	1	1	1.5	1.5	1	29
SUMA	10	150														

Cuadro 24. Valores promedios de la evaluación del atributo sabor de los tratamientos en estudio.

TRATAMIENTOS	Medias	Significancia
T3	6.13	a
T1	5.80	a b
T2	5.53	b
T4	5.13	b

Estadísticos de prueba^a

N	15
Chi-cuadrado	5.883
gl	3
Sig. asintótica	.117

Cálculo de la prueba no paramétrica de Friedman en el atributo de aroma.

PANELISTAS	PANELISTAS															PROMEDIO	SUMA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
T1	7	4	5	5	5	5	5	6	4	7	5	5	6	4	4	5.13	77
T2	7	4	4	6	5	4	5	6	4	6	7	5	4	6	6	5.27	79
T3	6	6	7	5	5	4	4	5	5	6	4	5	7	7	7	5.53	83
T4	6	6	5	5	4	7	4	7	5	5	4	4	4	6	4	5.07	76
SUMATORIA	26	20	21	21	19	20	18	24	18	24	20	19	21	23	21		315

PANELISTAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	R
T1	3.5	1.5	2.5	3	2	3	3.5	2.5	1.5	4	3	3	3	1	1.5	38.5
T2	3.5	1.5	1	1	2	1.5	3.5	2.5	1.5	2.5	4	3	1.5	2.5	3	34.5
T3	1.5	3.5	4	3	2	1.5	1.5	1	3.5	2.5	1.5	3	4	4	4	40.5
T4	1.5	3.5	2.5	3	4	4	1.5	4	3.5	1	1.5	1	1.5	2.5	1.5	36.5
SUM A	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	150

Cuadro 25. Valores promedios de la evaluación del atributo aroma de los tratamientos en estudio.

TRATAMIENTOS	Medias	Significancia
T3	5.53	a
T2	5.27	a
T1	5.13	a
T4	5.07	a

Estadísticos de prueba^a

N	15
Chi-cuadrado	1.770
Gl	3
Sig. asintótica	.621

Cálculo de la prueba no paramétrica de Friedman en el atributo de apariencia general.

PANELISTA S	PANELISTAS															PROM EDIO	SUMA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
T1	7	3	6	5	4	4	7	5	1	5	7	5	6	5	3	4.87	73
T2	7	4	4	5	5	4	6	6	4	5	6	4	4	7	6	5.13	77
T3	7	3	7	6	4	5	4	6	5	7	5	5	7	7	7	5.67	85
T4	7	6	5	5	5	7	3	5	5	4	5	4	4	6	4	5.00	75
SUMATORIA	28	16	22	21	18	20	20	22	15	21	23	18	21	25	20		310

PANELISTAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	R
T1	2.50	1.5	3	2	1.5	1.5	4	1.5	1	2.5	4	3.5	3	1	1	33.5
T2	2.5	3.0	1	2	3.5	1.5	3	3.5	2	2.5	3	1.5	1.5	3.5	3	37.0
T3	2.5	1.5	4	4	1.5	3	2	3.5	3.5	4	3.5	3.5	2	3.5	4	46.0
T4	2.5	4.0	2	2	3.5	4	1	1.5	3.5	1	3.5	1.5	1.5	2	2	35.5
SUMA	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	14	10	8	10	10	152

Cuadro 26. Valores promedios de la evaluación del atributo aroma de los tratamientos en estudio.

TRATAMIENTOS	Medias	Significancia
T3	5.67	a
T2	5.13	a b
T4	5.00	a b
T1	4.87	b

Estadísticos de prueba

N	15
Chi-cuadrado	5,098
Gl	3
Sig. asintótica	,165

Panel fotográfico



Figura 7. Recepción, selección y clasificación de la materia prima.



Figura 8. Escaldado de los ingredientes para la salsa.



Figura 9. Obtención y Dosimetría de la salsa para pachamanca.



Figura 10. Envasado y almacenado de las diferentes concentraciones de salsa para pachamanca.



Figura 11. Evaluación sensorial de la salsa para pachamanca en los diferentes recreos.



Figura 12. Elaboración y evaluación sensorial de la pachamanca