



**“UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO”**

**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

**OBTENCIÓN Y EVALUACIÓN SENSORIAL PARA
DETERMINAR LA ACEPTABILIDAD DE CUATRO
FORMULACIONES EN LA ELABORACIÓN DE PASTA DE
LOCHE (*Cucurbita moschata* D.)**

**TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO DE:
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**PRESENTADO POR:
Bach. QUICIO TIPARRA CINTHIA JANET
Bach. SALAS BURGA DIANA EDITH**

**ASESOR:
Ing. M.Sc. JUAN FRANCISCO ROBLES RUIZ**

**LAMBAYEQUE – PERÚ
2017**



**“UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO”**

**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

TESIS

**OBTENCIÓN Y EVALUACIÓN SENSORIAL PARA
DETERMINAR LA ACEPTABILIDAD DE CUATRO
FORMULACIONES EN LA ELABORACIÓN DE PASTA DE
LOCHE (*Cucurbita moschata* D.)**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE:
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

APROBADO POR:

Ing. M.Sc. Rubén Darío Sachún García.

Presidente del Jurado

Ing. M.Sc. Sebastián Huangal Scheineder.

Secretario

Ing. Héctor Lorenzo Villa Cajavilca

Vocal

Ing. M.Sc. Juan Francisco Robles Ruiz.

Asesor

AGRADECIMIENTO

A Dios todo poderoso, por ser mi amigo y por qué ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar.

A mis padres Mauro y Virginia por su apoyo, consejos, comprensión y amor, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy.

A mi asesor Ing. Juan Francisco Robles Ruiz, agradecerle, porque en él encontré desde el primer momento, apoyo para realizar este trabajo de investigación.

A mis tías y amigos que de una u otra manera me han llenado de sabiduría para terminar la tesis.

Cinthia Janet

AGRADECIMIENTO

A Dios todopoderoso, por permitirme culminar mi carrera, pero sobre todo por las bendiciones que recibo todos los días.

A mi madre Silvia, por sus consejos, su apoyo incondicional, su esfuerzo por darme lo mejor y gracias a ella soy todo lo que soy.

A mi tía Soledad por su cariño, su apoyo moral y estímulo constante para salir adelante.

A mi asesor Ing. Juan Francisco Robles Ruiz, por su apoyo y ayuda a largo de este trabajo

Diana Edith

ÍNDICE

RESUMEN	08
INTRODUCCIÓN	09
I. FUNDAMENTO TEÓRICO	12
1.1. LOCHE	12
A. ORIGEN E HISTORIA DEL LOCHE	12
B. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	13
C. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS	14
D. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL LOCHE	15
E. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	17
F. PRODUCCIÓN NACIONAL	18
G. PRODUCCIÓN REGIONAL	19
H. USOS	20
1.2. EVALUACIÓN SENSORIAL	22
A. PROPIEDADES SENSORIALES	23
B. PRUEBAS USADAS EN LA EVALUACIÓN SENSORIAL	27
C. TIPOS DE JUEZ SENSORIAL	29
D. TIPOS DE PRUEBAS	30
1.3. PRODUCTOS	32
A. COMPOTA	32
B. PULPA DE LOCHE	33
C. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS	34
II. MATERIALES Y MÉTODOS	35
2.1. LUGAR DE EJECUCIÓN	35
2.2. DISEÑO DE LA CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS	36
2.4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	36
2.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS	38
2.5.1. EQUIPOS	38
A. EQUIPOS DE LABORATORIOS	38
B. EQUIPOS PARA PROCESO DE ELABORACIÓN	39
2.5.2. MATERIALES	39
A. MATERIALES DE LABORATORIO	39
B. MATERIALES PARA EL PROCESO DE ELABORACIÓN	40
2.5.3. REACTIVOS Y SOLUCIONES	41
2.6. MÉTODOS DE ANÁLISIS	42
2.6.1. Caracterización de la materia prima	42
A. DETERMINACIONES BIOMÉTRICAS	42
B. DETERMINACIONES FÍSICO QUÍMICAS	42
2.6.2. EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA	43
2.7. MÉTODO EXPERIMENTAL	43
2.7.1 CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA	43
A. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS	43

2.7.2. OBTENCIÓN DE LA PASTA DE LOCHE	43
A. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA OBTENCIÓN DE LA PASTA DE LOCHE	43
B. DESCRIPCIÓN DE LA ELABORACIÓN DE LA PASTA DE LOCHE	45
2.7.3. CARACTERIZACIÓN DE LA PASTA DE LOCHE	48
A. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE LA PASTA DE LOCHE	48
B. EVALUACIÓN SENSORIAL	48
C. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE LA PASTA DE LOCHE	48
D. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS	48
III. RESULTADOS Y DISCUSIONES	49
3.1. CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA	49
3.1.1. DETERMINACIONES BIOMÉTRICAS	49
3.1.2. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS	50
3.2. EVALUACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS Y OBTENCIÓN DE LA PASTA DE LOCHE	52
3.2.1. EVALUACIÓN FÍSICO QUÍMICO DE LOS TRATAMIENTOS	52
3.2.2. EVALUACIÓN SENSORIAL DE LOS TRATAMIENTOS	55
3.2.3. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LOS TRATAMIENTOS	60
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	64
4.1. CONCLUSIONES	64
4.2. RECOMENDACIONES	65
V. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	67

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DEL LOCHE Y PASTA DE LOCHE	73
ANEXO 2: PROCESO DE ELABORACIÓN DEL LOCHE CON CASCARA Y SIN CASCARA	75
ANEXO 3: PRUEBA DE MEDICIÓN DEL GRADO DE SATISFACCIÓN PARA LA PASTA	76
ANEXO 4: RESULTADO DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA PASTA DE LOCHE	77

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: LOCHE, REPRESENTACIÓN ALFARERA NATURISTA DEL FRUTO	12
FIGURA 2: COSECHA DEL LOCHE	13
FIGURA 3: CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DEL FRUTO Y CORTE LONGITUDINAL	15
FIGURA 4: COLOR PARA EL RECONOCIMIENTO DE CALIDAD DEL ZAPALLO LOCHE	17
FIGURA 5: RELACIÓN ENTRE LOS CINCO SENTIDOS Y PROPIEDADES SENSORIALES	24
FIGURA 6: MORFOLOGÍA EXTERNA DE LA LENGUA	26
FIGURA 7: DIAGRAMA DEL DISEÑO EXPERIMENTAL PARA LOS TRATAMIENTOS	35
FIGURA 8: DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA OBTENCIÓN DE LA PASTA DE LOCHE	44

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: CLASIFICACIÓN Y TAXONOMÍA	13
TABLA 2: LÍMITES BROMATOLÓGICOS DEL LOCHE AL 82% DE HUMEDAD	16
TABLA 3: COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL ZAPALLO LOCHE	16
TABLA 4: RECONOCIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS	17
TABLA 5: PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE LOCHE	20
TABLA 6: ESCALA HEDÓNICA DE LOS NUEVE PUNTOS	31
TABLA 7: VARIABLES DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES	36
TABLA 8: MÉTODOS DE DETERMINACIONES FISICOQUIMICAS	42
TABLA 9: RESULTADOS BIOMETRICAS DEL LOCHE	49
TABLA 10: ANÁLISIS FISICOQUIMICOS DEL LOCHE	51
TABLA 11: RESULTADO PROMEDIO DE LA PASTA DE LOCHE	53
TABLA 12: EVALUACIÓN SENSORIAL DEL COLOR	55
TABLA 13: EVALUACIÓN SENSORIAL DEL AROMA	56
TABLA 14: EVALUACIÓN SENSORIAL DEL SABOR	57
TABLA 15: EVALUACIÓN SENSORIAL DEL APARIENCIA	58
TABLA 16: RESULTADO DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA MUESTRA F ₁	60
TABLA 17: RESULTADO DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA MUESTRA F ₂	61
TABLA 18: RESULTADO DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA MUESTRA F ₃	62
TABLA 19: RESULTADO DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA MUESTRA F ₄	62

RESUMEN

El trabajo de investigación tiene como finalidad obtener y evaluar sensorialmente para determinar la aceptabilidad de cuatro formulaciones en la elaboración de pasta de loche (*Cucurbita moschata* D.), se llevaron a cabo las operaciones de: recepción de materia prima (ausencia de daños físicos y biológicos), pesado, lavado y desinfección (50 ppm de hipoclorito de sodio), pelado, despepitado, pre cocción (95 °C/15min), pulpeado (5min), tamizado (malla 0.5 mm), concentrado, envasado (90°C), exhausting (100°C/10min), cerrado, esterilización (98°C/60min.), enfriado (30°C) almacenado (temperatura ambiente). Se obtuvo cuatro formulaciones de pasta de loche:

F₁: sin cascara y sal (2%)

F₂: sin cascara, sal (2%), ajo (0.5%), vinagre (5%) y cebolla (0.8%)

F₃: con cascara y sal (2%)

F₄: con cascara, sal (2%), ajo (0.5%), vinagre (5%) y cebolla (0.8%).

Se realizó el análisis físico químico de la pulpa de loche, cascara de loche y de loche entero.

Asimismo se realizó los análisis físicos químicos de las pastas obtenidas y se evaluó sensorial y estadísticamente utilizando la prueba de Kruskal – Wallis, con un nivel de confianza del 95%, los datos fueron procesados en el programa SPSS.

PALABRAS CLAVES: Loche, obtención, evaluación sensorial, aceptabilidad.

INTRODUCCIÓN

El 25 de mayo del 2009, el Gobierno regional de Lambayeque, de Perú, solicitó la declaración de protección de Loche de Lambayeque como denominación de origen que identifica al producto loche (*Cucurbita moschata* Duchesne), de clase 31 de la clasificación internacional.

INDECOPI oficializó el 03 de diciembre del 2010, la denominación de origen de LOCHE LAMBAYECANO al producto Loche (*Cucurbita moschata* Duchesne), con resolución N°018799-2010/DSD-INDECOPI.

El loche es una cucurbitácea natural del departamento de Lambayeque cuyas zonas productoras de cultivo se encuentran en las siguientes provincias: Chiclayo en los distritos de Eten, Monsefú, Cosupe, Cayanca, Lagunas y Mocupe; Ferreñafe en el Sector Poma III del distrito de Pitipo; y en Lambayeque en el distrito de Illimo.

El loche de Lambayeque es un fruto que presenta, además, ciertas características morfológicas de aroma y sabor que lo califican como un producto particular cuando es agregado como ingrediente en la elaboración de platos típicos de la comida lambayecana. Destaca por poseer frutos con mayor contenido de carbohidratos, esto explica el que uno de los atributos (que siempre señalan los expertos en gastronomía sobre estos frutos) sea su dulzor particular. Asimismo, muestra mayor contenido de azúcares reductores frente a otros frutos; y si bien algunos azúcares reductores tienen bajo poder edulcorante, esto hace del loche de Lambayeque un producto con un dulzor

apropiado para combinarlo en la elaboración de los diversos platos de nuestra gastronomía.

La costumbre de consumo del loche como producto fresco es conocida, la demanda de consumo por las amas de casa, restaurantes, escuelas gastronómicas, tanto en la región como en la capital es elevada, pero esto se ve interrumpido por la estacionalidad del loche, y la variabilidad de sus precios en el transcurso del año.

En la búsqueda de alternativas para innovar el mercado y aprovechando al máximo un producto de la Región Lambayeque, se quiere aportar un nuevo producto que es la pasta de Loche y así aprovechar sus aportes nutricionales. La investigación tiene como objetivo general: obtener y evaluar sensorialmente para determinar la aceptabilidad de cuatro formulaciones en la elaboración de pasta de loche (*Cucurbita moschata* D.), con los siguientes objetivos específicos:

- ❖ Determinar las características fisicoquímicas (humedad, proteína, grasa, ceniza, fibra, brix, extracto libre de nitrógeno) al loche y la pasta.
- ❖ Evaluar las características sensoriales de color de las pastas obtenidas.
- ❖ Evaluar las características sensoriales de aroma de las pastas obtenidas.
- ❖ Evaluar las características sensoriales de sabor de las pastas obtenidas.
- ❖ Evaluar las características sensoriales de apariencia de las pastas obtenidas.

La aceptabilidad de la pasta se logró determinar mediante la prueba de Kruskal – Wallis, con un nivel de confianza del 95%.

De los resultados obtenidos de la evaluación físico química del loche se tiene que: la pulpa de loche obtuvo el mayor porcentaje de humedad con 76.90% y grasa con 0.30 %; la cáscara de loche obtuvo el mayor porcentaje de ceniza con el 4.45 %; y loche entero obtuvo un mayor porcentaje de proteína con 5.84%, carbohidratos de 19.98%.

Los resultados obtenidos de la pasta de loche de la muestra F₁ nos da un brix de 14 y carbohidratos de 15.89%. La muestra F₂ tiene 15.03% de carbohidratos y de proteína 2.29%; la muestra F₃ nos dio 15.72% de carbohidratos y de ceniza 1.28%, y en la muestra F₄ tiene 73.05% de humedad resultado que está por debajo de las demás muestras; en proteína dio 2.39%, en carbohidratos dio 20.86% por encima de las otras muestras y el pH dio un resultado de 5. Las cuatro muestras tienen un bajo contenido de grasa y es de 0.4%; la fibra de las cuatro muestras dio un resultado de 1.50%.

Asimismo en la evaluación sensorial no hay mucha diferencia significativa en cuanto al color, aroma, sabor y apariencia. Siendo en el color la muestra F₁ la más aceptable; en el aroma la muestra F₃ la que más resalta; en sabor la muestra F₄ es la que más aceptable y en apariencia la muestra F₁ la que más predomina.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTO TEÓRICO

1.1. EL LOCHE (*Cucurbita moschata* Duchesne)

a. Origen e Historia del Loche

Caritas de Perú (2012), manifiesta que inicialmente se pensó que *Cucurbita moschata* tenía origen asiático. Sin embargo, hoy es evidente que se trata de una especie domesticada en América Latina, aunque todavía no está definida el área precisa de domesticación. En numerosas ocasiones se ha señalado que se situó en Meso América y, en otras, en América del Sur, más específicamente, en Colombia. Los vestigios disponibles son sin duda difíciles de interpretar. Los restos arqueológicos más antiguos de esta especie fueron encontrados en Nor Oeste de México (cuevas de Ocampo, Tamaulipas, que datan en 4900 - 3500 a.c.). También se conocen restos en el norte de Belice y en Tikal, Guatemala (2000 a.c. - 850 a.c.) y en Huaca Prieta, Perú (3000 a.c.).

Figura 1. Loche Moche representación alfarera naturalista del fruto en versión Mochica.



Fuente: Caritas del Perú (2012)

“Se otorgó al loche de Lambayeque la denominación de origen como “LOCHE DE LAMBAYEQUE”, puesto que se encuentra presente desde la época pre-colombina, lo cual se evidencia en las cerámicas de la cultura Moche, donde se le atribuían propiedades medicinales”. (INDECOPI, 2010).

Figura 2. Cosecha del Loche



Fuente: Caritas del Perú (2012).

b. Clasificación Taxonómica

Tabla 1: Clasificación del Loche

REINO	PLANTA
DIVISIÓN	Spermatophyta
SUB DIVISIÓN	Angiosperma
CLASE	Dicotiledónea
SUB CLASE	Metachlamideae
ORDEN	Cucurbitáles
FAMILIA	Cucurbitáceas
GENERO	Cucurbita
ESPECIE	Cucúrbita moschata Duchesne
NOMBRES COMUNES	Calabaza (México), ayote (Guatemala a Costa Rica) auyama (Panamá a Venezuela), zapallo loche (Ecuador, Perú),joko (Bolivia).

Fuente: Caritas del Perú (2012).

c. Característica morfológica del fruto del loche

INDECOPI (2010), afirma que los frutos del loche poseen de pocas a moderadas verrugas, varían de forma piriforme hacia alargada, de longitud variable (L) entre 14,71 cm a 34,42 cm (pudiendo algunas veces superar esos límites) y diámetros (Φ) entre 8,86 cm a 13,05 cm. El índice de fruto (L/ Φ) está comprendida entre 1,12 a 3,427. El peso es también muy variable con un promedio de 1,79 kg \pm 0,53 kg; predominando el color verde oscuro gris de la cascara y presencia de verrugas a lo largo. La pulpa de color amarillo anaranjada, de consistencia suave a firme, de olor insípido a dulce; tornándose muy intenso en los frutos maduros. De acidez baja. Algunos frutos presentan semillas, aunque la mayoría carece de ellas, sobre todo los de formas alargadas. Asimismo las características especiales del zapallo loche de Lambayeque son otorgados por el suelo, agua y clima de la zona y las técnicas agrícolas que emplean en la producción.

“El zapallo loche de la región de Lambayeque reúne las siguientes características morfológicas: la forma de los frutos del zapallo loche varía entre piriforme a alargada, de longitud variable entre 20 a 30 centímetros. El peso oscila entre 1.5 a 2.0 kilogramos. La cáscara presenta una coloración gris verdosa, siendo la pulpa de color amarilla anaranjada y presenta consistencia suave a firme de sabor intenso y la mayoría de los frutos carecen de semillas, aunque

algunos pueden presentarlas”. (Arbizú C., Blas R., & Ugás R., 2010).

Figura 3: Características morfológicas del fruto del loche (a) y corte longitudinal del loche Cucúrbita moschata (b)



Fuente: (a) Del valle para todos 2011; (b) Zaccari, F. 2005.

d. Composición nutricional del Loche

“La composición del loche se determina a través de análisis fisicoquímicos, se muestra a continuación en la tabla 2”. (INDECOPI, 2010).

La composición nutricional del zapallo loche destaca por un alto contenido de carbohidratos y fibra; por el contrario, posee bajo contenido de lípidos, como se indica a continuación en la tabla 3. (Collazos C., Alvisur E., Vásquez J., Quiroz A., Herrera N. & Robles N., 2009).

Tabla 2: Límites bromatológicos del zapallo loche para una humedad del 82%

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO	Valor Menor	Valor Mayor
Lípidos (%)	0.0	0.13
Proteínas (%)	1.13	2.97
Fibra (%)	0.40	1.62
Ceniza (%)	0.36	1.22
Carbohidratos (%)	13.23	16.41
Azúcares Reductores (g/100g muestra)	0.12	1.26
Contenido Fenólico (mg/Ac.Gálico/100 g muestra)	18.15	23.2
Capacidad Antioxidante (ugTroloxEq/g muestra)	41.34	83.15
Caroteno (mg Eq./100 g muestra)	0.76	8.97

*Las muestras se analizaron con un 95% de confianza

Fuente: INDECOPI (2010)

Tabla 3: Composición nutricional del loche por cada 100gr de alimento

COMPOSICIÓN POR 100 gr DE ALIMENTO	
Energía	80 kcal
Agua	75.70 g
Proteína	1.60 g
Grasa	0.10 g
Carbohidratos	21.10 g
Fibra	1.20 g
Ceniza	1.50 g
Calcio	20.0 mg
Fósforo	57.0 mg
Hierro	1.20 mg
Retinol	108 mg
Tiamina	0.05 mg
Riboflavina	0.08 mg
Niacina	1.23 mg
Ácido Ascórbico Reducido	2.6 mg

Fuente: Collazos et al. (2009).

e. Características organolépticas

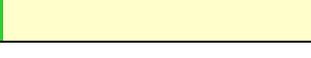
“En su tesis nos proporciona el reconocimiento de las características organolépticas del zapallo loche y se muestra a continuación”. (Henderson C. & Yapias E., 2014).

Tabla 4: Reconocimiento de las características organolépticas del zapallo loche

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	DESCRIPCIÓN
Color de la Pulpa	Naranja mediano
Olor	Medio
Sabor	Dulce fuerte
Textura	Consistencia media a fuerte

Fuente: Henderson et al. (2014)

Figura 4: Color para reconocimiento de calidad del zapallo loche

CALIDAD	CÁSCARA	PULPA
PRIMERA		
SEGUNDA		
TERCERA		
CUARTA		
QUINTA		

Fuente: Henderson et al. (2014)

Zambrano E. (2010), manifiesta que las especies cultivadas de Cucúrbitas han representado parte fundamental de la dieta y otros

aspectos de la vida humana en el mundo. Los frutos inmaduros y maduros y las semillas, son de gran importancia porque han servido de alimento desde épocas remotas, figurando entre las plantas de cultivo más antiguas de América que ofrecieron al hombre primitivo un alimento abundante, de propagación fácil y rápida, que podía crecer óptimamente en sitios abiertos y ricos en desechos orgánicos.

Caritas del Perú (2012), indica que el sabor y aroma ancestral de la gastronomía lambayecana está en la clara presencia, como ingrediente principal, del loche en sus diversos potajes. La gastronomía tradicional lambayecana tiene suma importancia, pues refuerza la unidad cultural de esta región Muchik “Naymlap” es donde más se cultiva el loche.

f. Producción Nacional

Dirección Regional de Agricultura (2011), informa que la producción nacional de loche, se centra en la región Lambayeque, en distritos de Illimo, Pacora, Pítipo, Sector III del bosque seco de Pómac. En el departamento de la Libertad, provincia de Trujillo, en el ámbito del Proyecto CHAVIMOCHIC, agricultores, han sembrado entre los meses de Junio – Noviembre del 2009, obteniendo una cosecha entre Enero y Abril del 2010 a fin de aprovechar la ventana estacional que deja la producción de Lambayeque, para vender Loche, a Chiclayo y Lima, este proyecto empezó con 4 Has de Loche tratado de tipo orgánico (sin

uso de insecticidas o plaguicidas) y para la campaña del 2010 se planeó cuadruplicar las has de producción a 16.5 Has.

Esta oferta de loche trujillano, tiene falencias en cuanto a las propiedades organolépticas que posee el Loche lambayecano, sin embargo tiene muy buena calidad, y podría estabilizar la falta de materia prima durante algunos meses. Manteniendo una oferta a mercados extranjeros constante.

Así también se encuentran productores de un zapallo loche alternativo al loche, en regiones como Arequipa y Amazonas; estos encuentran nicho de mercado cuando la producción de loche lambayecano cae o se ausenta del mercado.

g. Producción Regional

Dirección Regional de Agricultura (2011), informó que la zona de influencia, está determinada por las principales áreas productoras de loche, que corresponden al departamento de Lambayeque, en las provincias de Ferreñafé, con el distrito de Pítipo, con el Caserío Pómac III, donde se encuentra la "Asociación de Productores de Loches Sicán" con 22 productores en 29.8has; y la provincia de Lambayeque con los distritos Pacora (17has) e Illimo, en este último se ha conformado la "Asociación de Productores de Loche Illimo" con 34 productores en un área sembrada de 50.20 Has. Además se está implementando una

fábrica para la transformación de loche fresco a loche pulverizado y exportable dicho proyecto viene siendo incentivado y financiado por Caritas y en cooperación Ítalo-peruana.

Tabla 5: Producción de cultivo de loche según distritos en el departamento de Lambayeque en los años 2013 - 2016

Distrito	2013-2014	2014-2015	2015-2016
Eten	133	207	218
Illimo	125	190	83
Monsefú	56	46	88
Pacora	152	136	80
Pítipo	15	0	0
Reque	18	57	67
Salas	61	6	7
Túcume	24	0	0
Total	584	642	543

Fuente: Dirección Regional de Agricultura (2017)

h. Usos

“Indica que debido a las características de olor, color y sabor que brinda el loche en la gastronomía, hoy por hoy se han desarrollado diversos platos que contienen como materia prima y sazónador a esta Cucúrbita, siendo alguno de éstos platos bandera del Departamento de Lambayeque.” **(Caritas del Perú, 2012).**

“Los frutos de zapallo son utilizados por las amas de casa para la preparación de sopas, cremas, purés, tortas y jugos. Forma parte integral de los alimentos procesados para niños (compotas), además de que se utiliza como materia prima para la elaboración de concentrados, dietas en fresco y para la alimentación de animales de corral”. **(Estrada E., 2003)**.

Brack E., (1999), indica que el loche es poseedor de un alto valor nutricional ya que contiene elevadas concentraciones de vitaminas, tales como: A, C, B, B2 y B5; así como minerales como calcio, fósforo y hierro. Es un alimento sano, bajo en calorías, bajo contenido proteico y casi sin presencia de grasas. Por su rápida y simple digestión es recomendado para todas la edades, incluso bebés y ancianos. Se usa como alimento, en la preparación de diferentes platos criollos. Ejerce acción antiparasitaria, en especial tenicida, por sus componentes cucurbitina, albúminas, lecitina, resinas, titosterina, vitaminas (A, B, B2, B5 y C) y minerales.

Sánchez G. (2000), menciona que el fruto es agregado como ingrediente sazonador en la elaboración de platos típicos de la comida lambayecana destaca por poseer mayor contenido de carbohidratos, esto explica el que uno de los atributos sea su dulzor particular. Asimismo, muestra mayor contenido de azúcares reductores frente a otros frutos; esto hace del Loche un producto con un dulzor apropiado

para combinarlo en la elaboración de los diversos platos de nuestra gastronomía. En muchos países, las variedades de zapallos de la especie *Curcubita moschata* D. se utiliza como verduras, sin embargo la mayor cantidad de frutos se emplea en enlatado de conservas y mermeladas. También las semillas están recibiendo mucha utilidad, tostadas como almendras, y para la fabricación de cremas en dulcería, además de ser medicinales por su acción tenífuga.

1.2. EVALUACIÓN SENSORIAL

“La evaluación sensorial es una disciplina “joven”, si la comparamos con otras disciplinas científicas, como la química o la microbiología. Su nacimiento y evolución metodológica se han producido en la segunda mitad del siglo XX y su consolidación, tanto a nivel académico como industrial, no ocurre hasta la década de los 80”. (Costell E., 2000). “La calidad sensorial ha ido evolucionando, en 1959, Kramer la definió: como el análisis estrictamente normalizado de los alimentos que se realiza con los sentidos. Se emplea la palabra "normalizado", porque implica el uso de técnicas específicas perfectamente estandarizadas, con el objeto de disminuir la subjetividad en las respuestas. Las empresas lo usan para el control de calidad de sus productos, ya sea durante

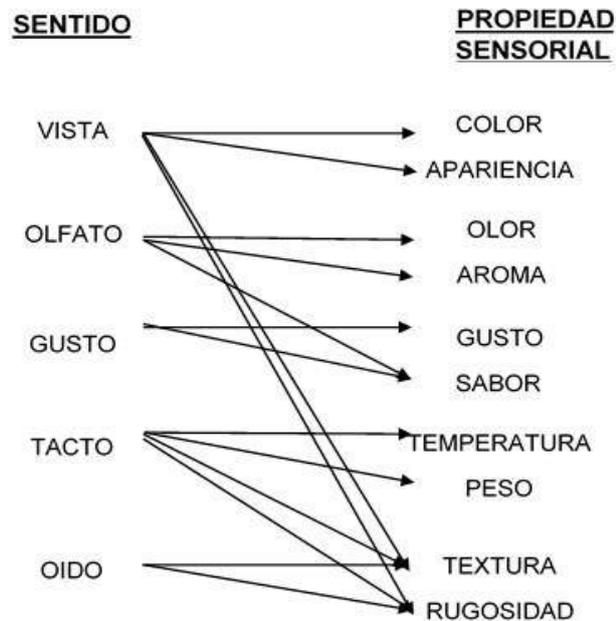
la etapa del desarrollo o durante el proceso de rutina”. **(Calí M., 2006).**

Sancho, J; Castro, J. & Bota, E. (2002), lo define como un conjunto de técnicas de medida y evaluación de determinadas propiedades de los alimentos, a través de uno a más de los sentidos humanos, que son el principal instrumento usado para este análisis, pero también se necesitan medios matemáticos, como la estadística, y otros instrumentos materiales que permitan traducir las percepciones a números o datos cuantificables.

a. Propiedades Sensoriales

“Las propiedades sensoriales son los atributos de los alimentos que se detectan por medio de los sentidos. Hay algunas propiedades que se perciben por medio de un solo sentido, mientras que otras son detectadas por dos o más sentidos. A continuación se muestra la relación entre los sentidos y las propiedades sensoriales de los alimentos”. **(Anzaldúa - Morales A., 2005).**

Figura 5: Relación entre los cinco sentidos y las propiedades sensoriales de los alimentos



Fuente: Anzaldúa (2005).

❖ Color

Anzaldúa – Morales, A. (2005), señala que es la percepción de la luz de una cierta longitud de onda reflejada por un objeto. La evaluación del color en alimentos se realiza mediante la forma visual y/o instrumental. Para la mediación del color puede efectuarse usando escalas de color, siendo las escalas verbales o descriptivas usadas comúnmente en pruebas de medición, ya sea para control de calidad, evaluación del proceso o desarrollo de nuevos productos. Para efectuar una medición visual de color es necesario que la iluminación del lugar de evaluación sea adecuada y, además, que la

luz utilizada no proporcione color adicional alguno a los objetos. Las paredes del cuarto, así como la superficie de las mesas, deben ser de colores neutros, agradables y no deben afectar al estado de ánimo de los evaluadores.

❖ Olor

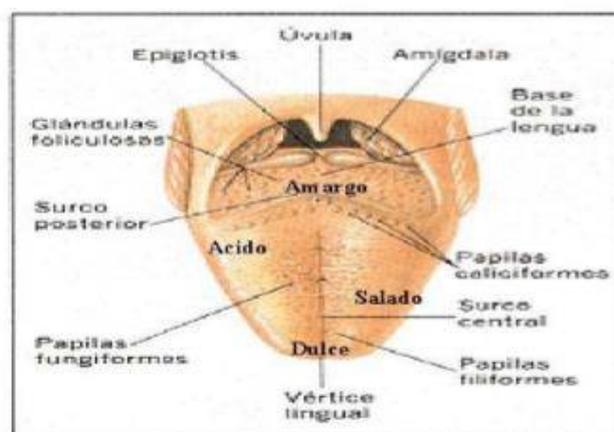
“El olor es la percepción por medio de la nariz, de sustancias volátiles liberados en los objetos. En las evaluaciones de olor es muy importante que no haya contaminación de un olor con otro, por lo que las sustancias o alimentos que vayan a ser evaluados deberán ser mantenidos en recipientes herméticamente cerrados, y deberán usarse en forma tal que su olor pueda evaluarse sin que las otras muestras se contaminan con él”. **(Anzaldúa – Morales, A., 2005).**

❖ Sabor

Espinoza, J. (2007), indica que el sabor se percibe mediante el sentido del gusto, el cual posee la función de identificar las diferentes sustancias químicas que se encuentran en los alimentos. El gusto se define como las sensaciones percibidas por los receptores de la boca, específicamente concentrados en la lengua, aunque también se presenta en el velo del paladar, mucosa de la epiglotis, en la faringe, laringe y en la garganta. Existen cuatro sensaciones sápidas

primarias: dulce, salado, ácido y amargo, constituyendo los cuatro sabores básicos. El sabor dulce se percibe con mayor intensidad en la punta de la lengua, zona donde se encuentran las células receptoras que detectan los azúcares, glicoles, aldehídos, cetonas, aminas esterés, alcoholes o sustancias de naturaleza orgánica que están presentes en los alimentos; el sabor salado y ácido se percibe en los bordes anteriores y posteriores respectivamente, donde los receptores son estimulados por sales ionizadas o por los hidrogeniones de las sustancias ácidas. El sabor amargo se detecta fundamentalmente en la parte posterior o base de la lengua, donde se encuentran los receptores de las sustancias orgánicas de cadena larga que contienen nitrógeno en su molécula y alcaloide como la quinina.

Figura 6: Morfología externa de la lengua con distintos tipos de papilas



Fuente: Espinoza, J. (2005).

❖ **Degustación**

Sancho et al. (2002), consideran a la degustación como un acto de saborear un producto del que se quiere conocer sus cualidades, sometiéndolos a nuestros sentidos, en particular el gusto y el olfato, pero también a vista y el tacto intentando conocerlos, buscando sus defectos y señalando sus diferentes características. Además el degustador es una persona seleccionada para valorar sensorialmente (apreciar el gusto, el color, textura, etc.) un alimento según los modelos pre establecidos.

❖ **Apariencia**

“La apariencia representa todos los atributos visibles de un alimento y se puede afirmar que constituye un elemento fundamental en la selección de un alimento. La primera impresión que se recibe siempre es la visual que cumple el rol de factor de decisión al momento de la compra”. (**Hutchings J., 1977**).

b. Pruebas usadas en la evaluación sensorial

❖ **Tiempo de realización**

Sancho et al. (2002), indican que al realizar la degustación viene regido por el sistema de comidas de los catadores. Por ejemplo: antes de las comidas la sensibilidad es mayor, pero en esas condiciones es muy fácil emitir juicios precipitados, por otra parte,

después de las comidas, la sensibilidad gustativa y olfatoria disminuye considerablemente. Además el número de muestras que se pueden catar en una sesión dependerá de los productos y de los propios catadores, pero no es recomendable exceder los seis productos. Entre una degustación y la siguiente se debe dejar tiempo de descanso durante el cual se deben eliminar los residuos de la prueba anterior, enjuagando la boca con agua a temperatura ambiente y buena salivación.

❖ **Preparación de las muestras**

Sancho et al. (2002), manifiesta para que los resultados sean significativos es necesario que cada catador tenga muestras típicas del producto. Esto hace absolutamente necesario que el contenido de varios envases o recipientes de los productos frescos o recién elaborados se combine y mezcle bien para obtener así un producto homogéneo y característico. Hay que tener en cuenta que los catadores son influibles por detalles significativos que solo tiene sentido para los emisores de juicios. De allí la necesidad de homogenizar las muestras y evitar cualquier aspecto que pueda destacar.

❖ **Codificación y orden de presentación de las muestras**

Sancho et al. (2002), manifiesta que el orden de presentación de las muestras es de suma importancia ya que puede alterar significativamente los valores de juicio. Por el efecto contraste que se pueda dar entre una muestra de muy buena calidad y otra de más baja calidad; por estos motivos es muy aconsejable que el orden de presentación de las muestras sea estudiado estadísticamente y que se balanceen las posibilidades de colocación mediante un estudio de distribución al azar. La codificación de cada muestra no debe proporcionar al degustador ninguna información sobre la identidad de las muestras o del tratamiento que han sufrido.

c. Tipos de juez sensorial

Para este estudio de investigación se hizo uso de juez consumidor o no entrenado.

❖ **Juez consumidor o no entrenado**

“Persona sin habilidad especial para la cata, que se toma al azar o con criterio para realizar pruebas de satisfacción (paneles de 30 – 40 jueces como mínimo)”. (**Sancho et al., 2002**).

d. Tipos de pruebas

❖ Test del consumidor y sus diferencias con respecto a 1 y 2.

Cali, M. (2006), también llamado test hedónico, en este caso se trabaja con evaluadores no entrenados, y la pregunta es si les agrada o no el producto. "El consumidor debe actuar como tal. Lo que sí se requiere, según la circunstancia, es que sea consumidor habitual del producto que está en evaluación". Contrariamente, a los evaluadores que realizan control de calidad nunca se les consulta si el producto es de su agrado. "Tienen que decir si son distintos, si no difieren, si son dulces, si son amargos. El hedonismo se deja aparte, porque ellos actúan como un instrumento de medición".

❖ Prueba de grado de satisfacción o aceptabilidad

Hough, G. & Fiszman, S. (2005), la medición de aceptabilidad sensorial se realiza a través del uso de escalas hedónicas, permitiendo la evaluación de hasta 5 o 6 muestras dependiendo de la naturaleza del producto. Se basan en que el consumidor de su impresión una vez que ha probado las muestras, señalando cuanto le agradan o desagradan (grado de aceptabilidad sensorial). Las muestras se presentan codificadas en orden equilibrado entre los consumidores. Es recomendable que entre la presentación de una y otra muestra el consumidor haga un intervalo de 1 a 3 minutos y

utilice algún neutralizante (frecuentemente agua) para evitar la fatiga).

Anzaldúa - Morales, A. (2005), lo define como escalas hedónicas verbales: esta escala son las que presentan a los jueces una descripción verbal de la sensación que les produce la muestra. Deben de contener siempre un número no (impar) de puntos, y se debe incluir siempre en el punto central “Ni me gusta ni me disgusta”.

Tabla 6: Escala hedónica de nueve puntos

ESCALA HEDÓNICA DE NUEVE PUNTOS	
PUNTUACIÓN	DESCRIPCIÓN
9	Me gusta extremadamente
8	Me gusta mucho
7	Me gusta ligeramente
6	Me gusta levemente
5	Ni me gusta ni me disgusta
4	Me disgusta levemente
3	Me disgusta ligeramente
2	Me disgusta mucho
1	Me disgusta extremadamente

Fuente: Hough et al. (2005)

Cuando se tiene más de dos muestras, o cuando es muy probable que dos o más muestras sean agradables (o las dos sean desagradables) para los jueces, es necesario utilizar escalas de más de tres puntos. Así la escala puede ampliarse a cinco, siete o nueve

puntos (tabla 6), simplemente añadiendo diversos grados de gusto o disgusto, como, por ejemplo: “me gusta (o me disgusta) ligeramente”, “me gusta moderadamente”, etc. No es conveniente utilizar escalas hedónicas verbales de más de nueve puntos, ya que es muy difícil y subjetivo diferenciar. Por ejemplo, entre “me gusta bastante y me gusta mucho”.

1.3.PRODUCTOS

a. Compota

Guananga, J. & Guerrero, A. (2007), en su proyecto de tesis acota como un subproceso de la *Cucurbita moschata* a las compotas, las cuales son un alimento complementario que ayuda a los recién nacidos a dejar el seno. Además se trata de un alimento que elimina casi un 100% los posibles problemas gastrointestinales, evitan las anemias y ayuda al fortalecimiento de los huesos y encías. Las compotas son el primer paso para formar los hábitos alimenticios en los bebés. No contiene casi grasas, pero sí proteínas; es pobre en glúcidos y sodio, por lo que puede ser utilizado en la alimentación de diabéticos e hipertensos. En cambio, su contenido en minerales esenciales es muy alto y nos proporciona potasio, calcio, fósforo, magnesio, hierro y otros oligoelementos como el yodo, zinc, flúor, cobre y cromo. También posee vitaminas A y E, β carotenos; vitaminas del grupo B: B₁, B₂ y B₆

y ácido fólico que, junto con el hierro, mejora y previene los problemas de anemia. La componen una mezcla de azúcar morena, soluciones de ácido ascórbico y ácido cítrico, pulpa de loche y conservantes.

b. Pulpa de loche

Urriola, J. (2011), menciona en su investigación que los procesos comúnmente utilizados en la obtención de pasta de zapallo son; la limpieza y lavado, pelado, eliminación de semillas, hot break, pulpeado y tamizado, concentrado, esterilizado, enfriamiento, y envasado aséptico. Casi la totalidad de la producción de pulpa de *Cucurbita moschata* tiene como destino el mercado extranjero, debido a que es utilizado en la elaboración de compotas para bebés por las grandes empresas internacionales de babyfoods.

En la agroindustria, la pulpa de zapallo es fuente de sólidos en la fabricación de salsas y cremas. No solo es un sazónador, sino que la *Cucurbita moschata*, en pasta, también puede servir como base para la elaboración de otros productos.

1.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

❖ Prueba de Kruskal – Wallis

Es una prueba no paramétrica de comparación de tres o más grupos independientes, debe cumplir las siguientes características:

- Es libre de curva, no necesita una distribución específica
- Nivel ordinal de la variable dependiente.
- Se utiliza para comparar más de dos grupos de rangos (medianas) y determinar que la diferencia no se deba al azar (que la diferencia sea estadísticamente significativa).

CAPITULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

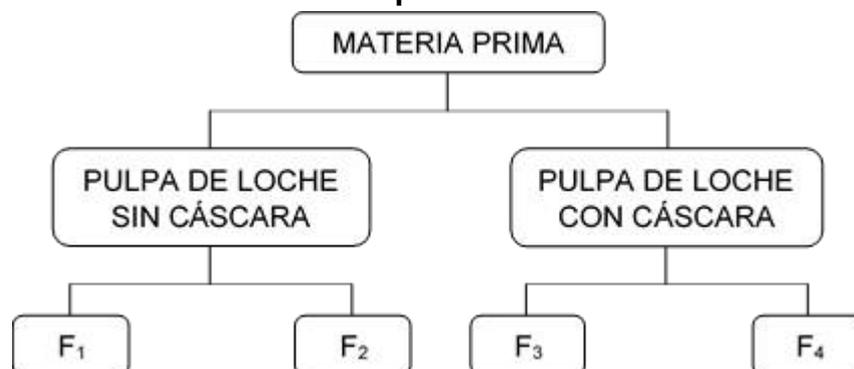
2.1. LUGAR DE EJECUCIÓN

La investigación se llevó a cabo en el Laboratorio de Alimentos y en la Planta Piloto de Agua de la Facultad de Ingeniería Química e Industrias Alimentarias y en laboratorio de Bromatología de la facultad de Biología de la Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo.

2.2. Diseño de Contrastación de la Hipótesis

El diseño experimental, fue estructurado de tal forma que permita su evaluación. Este diseño muestra detalles de las variables en estudio, explicándose el significado de cada variable. El mejor tratamiento se determinó teniendo en cuenta la evaluación organoléptica y la estabilidad durante su almacenamiento, para lo cual los valores experimentales fueron evaluados estadísticamente.

Figura 6: Diagrama del diseño experimental para los tratamientos de la pasta de loche.



Fuente: Elaboración propia (2017)

Dónde:

F1: Pulpa de loche sin cáscara + (2% de sal)

F2: Pulpa de loche sin cáscara + (5% de vinagre, 0,5% de ajo, 0,8% cebolla y 2% de sal)

F3: Pulpa de loche con cáscara + (2% de sal)

F4: Pulpa de loche con cáscara + (5% de vinagre, 0,5% de ajo, 0,8% cebolla y 2% de sal).

2.3. VARIABLES DE ESTUDIO

Tabla 7: Variables dependientes e independientes

VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADOR	CRITERIO
Variables Dependientes	Características sensoriales y Organolépticas	Color Aroma Sabor Apariencia	Escala Hedónica
Variables Independientes	Formulaciones (F1, F2, F3, F4)	% Humedad % Proteína % Fibra % Grasa % Carbohidratos	Composición Nutricional

Fuente: Elaboración Propia (2017).

2.4. DEFINICIÓN DE TERMINOS

❖ **Alimento o bebida:** Cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas al consumo humano, incluyendo las bebidas alcohólicas.

- ❖ **Análisis proximal:** Evaluación que se usa para determinar el contenido de sustancias nutritivas de un alimento de origen animal o vegetal.
- ❖ **Carbohidrato:** Moléculas compuestas por carbono, hidrógeno y oxígeno. Son solubles en agua y se clasifican de acuerdo a la cantidad de carbonos o por el grupo funcional aldehído.
- ❖ **Cenizas:** Producto de la combustión de algún material, compuesto por sustancias inorgánicas no combustibles, como sales minerales.
- ❖ **Desarrollo de productos:** Aplicación de novedosas tecnologías y la utilización de materias primas tradicionales y no tradicionales, dependiendo de las características del país y su población.
- ❖ **Fibra alimentaria:** Parte de las plantas comestibles que resiste la digestión y absorción en el intestino delgado humano y que experimenta una fermentación parcial o total en el intestino grueso.
- ❖ **Grasa:** La grasa se define como aquella sustancia que está formada por carbono, hidrógeno y oxígeno, no soluble en el agua. Además están presentes en muchos organismos, y tienen funciones tanto estructurales como metabólicas.
- ❖ **Humedad:** Cantidad de vapor de agua presente en los cuerpos.
- ❖ **Mezcla:** Sustancia que resulta de la unión de dos o más componentes distintos.

- ❖ **Nutriente:** Cualquier elemento o compuesto químico necesario para el metabolismo de un ser vivo.
- ❖ **Valor agregado:** Valor agregado o valor añadido es una característica o servicio extra que se le da a un producto o servicio, con el fin de darle un mayor valor comercial.
- ❖ **Valor energético:** También llamado valor calórico de un alimento es proporcional a la cantidad de energía que puede proporcionar al quemarse en presencia de oxígeno. Se mide en calorías, que es la cantidad de calor necesario para aumentar en un grado la temperatura de un gramo de agua. Como su valor resulta muy pequeño, en dietética se toma como medida la kilocaloría (1Kcal = 1000 calorías).

2.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS

2.5.1. Equipos

a. Equipos de Laboratorio

- ❖ Potenciómetro rango 0 a 14 digital Marca HANNA.
- ❖ Refrigerador OLG.
- ❖ Refractómetro de mano, graduado de 0 a 100% de sacarosa.
- ❖ Balanza electrónica SATORIUS modelo BP301S; $d=0.1\text{mg}$;
Wmáx. 303 gr
- ❖ Balanza semianalítica EXCELL modelo BH-300; $d=0.01\text{gr}$;
Wmax. 300gr

- ❖ Estufa Digital MEMMERT (220 ° C)
- ❖ Mufla Digital THERMOLYNE (1200 ° C)
- ❖ Digestor BUCHI modelo Digeston Unit K-424
- ❖ pH metro digital HANNA modelo PH210
- ❖ Refractómetro, marca CARLZEISS JENA, model I, Hungría
- ❖ Equipo Soxhelt
- ❖ Equipo micro Kjeldahl
- ❖ Vernier o pie de rey
- ❖ Termómetros de -10°C a 250°C.
- ❖ Equipo de titulación
- ❖ Potenciómetro rango 0 a 14 digital Marca HANNA.

b. Equipos para proceso de elaboración

- ❖ Batidora semi industrial Tor - rey
- ❖ Termómetro Baego
- ❖ Balanza electrónica "ABVENTUR".

2.5.2. Materiales

a. Materiales de laboratorio

- ❖ Vasos de precipitación (50, 100, 250, 600 y 1000 ml).
- ❖ Fiolas (300 ml)
- ❖ Probetas (50,100, 150 y 200 ml)
- ❖ Buretas de 25 y 50 ml c/u

- ❖ Papel filtro whattman No. 40-42
- ❖ Piscetas.
- ❖ Embudo de vidrio
- ❖ Matraz (250 ml)
- ❖ Vasos de precipitación (20, 50 ,100 y 200 ml).
- ❖ Cronometro
- ❖ Placas Petri
- ❖ Desecadores de vidrio
- ❖ Pinzas metálicas
- ❖ Cápsulas de porcelana
- ❖ Crisoles de porcelana
- ❖ Pipetas (5, 10 ml)

b. Materiales para proceso de elaboración

- ❖ Cuchillos
- ❖ Ollas
- ❖ Paletas de madera
- ❖ Cucharas
- ❖ Tablas de cortar
- ❖ Frascos de vidrio con capacidad de 250 ml.

2.5.3. Reactivos y soluciones

- ❖ Ácido acético Q.P.
- ❖ Agua destilada
- ❖ Azul de Metileno
- ❖ Ácido sulfúrico concentrado
- ❖ Acetato de sodio concentrado
- ❖ Ácido clorhídrico 0.1N
- ❖ Alcohol etílico al 96% de pureza.
- ❖ Almidón soluble.
- ❖ Ácido Ascórbico grado reactivo
- ❖ Bisulfito de Sodio Q.P.
- ❖ Buffer acetato de Sodio 0,1 M, pH 4.5 y 1 M, pH 5.0
- ❖ Cloruro de sodio Q.P.
- ❖ Etanol 96% v/v
- ❖ Glucosa anhidra grado reactivo
- ❖ Hexano Q.P.
- ❖ Solución alcohólica de Fenoltaleína al 1%
- ❖ Solución de Hidróxido de sodio 0,1 y 1 N
- ❖ Solución de Yodo 1%
- ❖ Tiosulfato de sodio 5H₂O Q.P.
- ❖ Otros reactivos usados en los análisis fisicoquímicos.

2.6. MÉTODOS DE ANÁLISIS

2.6.1. Caracterización de la materia prima

a. Determinaciones biométricas

“Para determinar las dimensiones de los frutos, se utilizó un vernier para medir su longitud y diámetro”. (Cheftel, H., 1992).

b. Determinaciones físico químicas

El trabajo de investigación empleó los métodos de análisis físicos químicos que se muestran a continuación.

Tabla 8: Métodos de determinación físico químicos

ANÁLISIS	MÉTODO	NOMBRE DEL MÉTODO
Determinación de Humedad	AOC 925.09	Secado en estufa
Determinación de Grasa	AOC 920.39	Método de Soxhlet
Determinación de Proteínas	AOC 945.01	Método de Kjeldahl
Determinación de ceniza	AOC 923.03	Método de calcinación
Determinación de fibra cruda	AOC 962.09	Método de Henneberg
Extracto libre de nitrógeno	Por diferencia	
Determinación de acidez	AOC 942.15	Método volumétrico por titulación
pH	AOC 943.02	Potenciómetro

Fuente: Elaboración Propia (2017)

2.6.2. EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA

Para la evaluación organoléptica se efectuó teniendo en cuenta los atributos de color, aroma, sabor y apariencia, para lo cual se utilizó una escala hedónica de 9 puntos (me gusta extremadamente – me disgusta extremadamente), los que fueron evaluados por juez consumidor o no entrenado.

2.7. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

2.7.1. Caracterización de la materia prima

a. Análisis físico químico

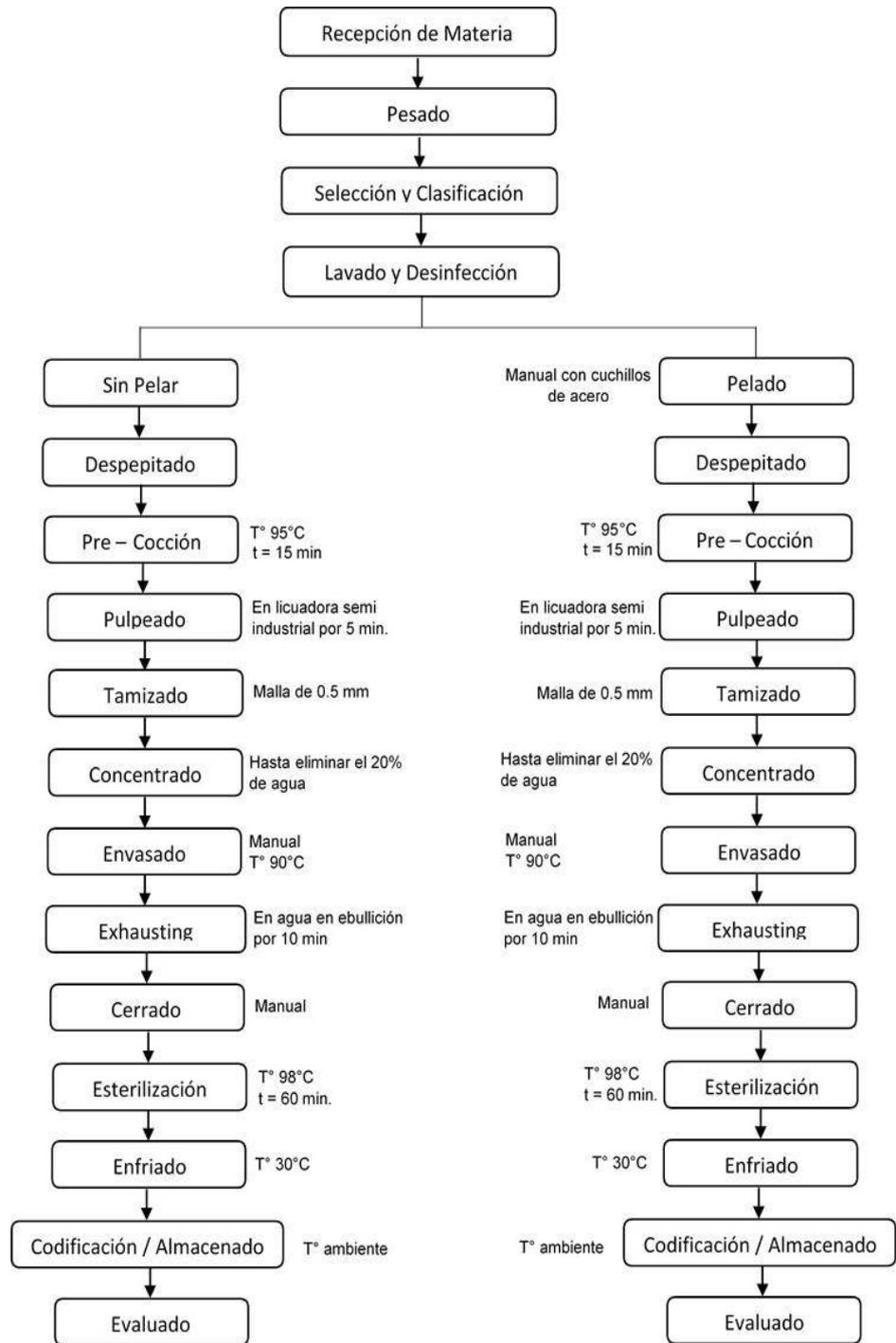
La caracterización de la materia prima consistió en: humedad, proteína, grasa, fibra cruda, ceniza, extracto libre de nitrógeno y acidez.

2.7.2. Obtención de la pasta de loche

a. Diagrama de flujo para la elaboración de la pasta de loche.

En la figura 8 se muestra el diagrama de flujo para la elaboración de la pasta de loche con cascara y sin cascara.

Figura 8: Diagrama de flujo para la elaboración de la pasta



Fuente: Elaboración Propia (2017).

b. Descripción de la elaboración de la pasta de loche.

❖ Recepción de materia prima

El loche adquirido se evaluó con la finalidad de evitar posteriores inconvenientes en el proceso.

❖ Pesado

Se pesó con la finalidad de conocer el rendimiento al final del proceso.

❖ Selección y Clasificación

Se evaluó la calidad sanitaria del loche que ingrese al proceso. Así mismo se clasificó tomando como criterio el estado de maduración.

❖ Lavado y desinfección

Se realizó con la finalidad de eliminar la materia extraña, en una concentración de hipoclorito de sodio de 50 ppm.

❖ Pelado

Se realizó de manera manual con cuchillos de acero inoxidable, teniendo cuidado de no desperdiciar la pulpa.

❖ Despepitado

Se realizó de manera manual tratando de eliminar por completo las semillas.

❖ **Pre cocción**

Se realizó en una cocina semi industrial y en una olla de acero inoxidable; bajo las siguientes condiciones promedio: temperatura de 95°C y un tiempo de cocción de 15 min.

❖ **Pulpeado**

Se realizó en una licuadora semi industrial. Esta operación tuvo una duración de 5 minutos. Aquí se adicionó los insumos de acuerdo a cada formulación así como se muestra a continuación:

F1: Pulpa de loche sin cáscara + (2% de sal)

F2: Pulpa de loche sin cáscara + (5% de vinagre; 0,5% de ajo; 0,8% cebolla y 2% de sal)

F3: Pulpa de loche con cáscara + (2% de sal)

F4: Pulpa de loche con cáscara + (5% de vinagre; 0,5% de ajo; 0,8% cebolla y 2% de sal).

❖ **Tamizado**

Se realizó con la finalidad de tener una pasta con un tamaño de partícula uniforme, que mejore su apariencia y textura.

❖ **Concentrado**

Esta operación permitió eliminar el exceso de agua de la pulpa.

❖ **Envasado**

Se realizó manualmente en frascos con capacidad de 250 ml, a 90°C.

❖ **Exahusting**

Se realizó en ollas de acero inoxidable con agua en ebullición por un período de 10 minutos.

❖ **Cerrado**

Se cerró de manera manual inmediatamente después del exahusting y con tapas de metal.

❖ **Esterilización**

Se realizó en una cocina semi industrial y en una olla de acero inoxidable; bajo las siguientes condiciones promedio temperatura de 98°C y un tiempo de cocción de 60 min.

❖ **Enfriado**

Se realizó lo más rápido posible, en agua fría a 30°C.

❖ **Codificado/Almacenado**

Se codificó en función a los tratamientos y se almacenará a temperatura ambiente.

❖ **Evaluación**

Se realizó organolépticamente, con la finalidad de seleccionar el mejor tratamiento.

2.7.3. Caracterización de la pasta de loche

a. Análisis físico químico

La caracterización de la pasta de loche consistió en: humedad, proteína, grasa, fibra cruda, ceniza, extracto libre de nitrógeno y acidez.

b. Evaluación Sensorial

Para la evaluación organoléptica se efectuó teniendo en cuenta los atributos de color, aroma, sabor y apariencia, para lo cual se utilizó una escala hedónica de 9 puntos (me gusta extremadamente – me disgusta extremadamente), los que fueron evaluados por juez consumidor o no entrenado.

c. Análisis microbiológicos

Se realizó siguiendo los métodos de análisis recomendados por la ICMSF (1983), los mismos que serán realizados en el laboratorio de microbiología de los alimentos de la UNPRG de análisis microbiológicos.

d. Análisis estadístico de los datos

Los datos obtenidos fueron evaluados mediante la prueba de Kruskal – Wallis, con un nivel de confianza del 95%. Procesado los datos en el programa SPSS.

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1. Caracterización de la materia prima

3.1.1. Determinaciones biométricas

En el presente estudio se utilizó una muestra de 30 loches, en el cual se hicieron mediciones de longitud y diámetro con un vernier; así mismos se utilizó una balanza para el peso de los loches.

El promedio del diámetro de las muestras de loche fue 9.52 cm; longitud fue 28.22; el índice (L/Φ) fue 2.96 y el peso fue de 1.32 kg. A continuación se muestran los resultados en la tabla 9.

Tabla 9: Resultados biométricas del loche

	Diámetro (cm)	Longitud (cm)	Índice del fruto	Peso (kg)
Loche	9.52	28.22	2.96	1.32

Según INDECOPI (2010), indica que la longitud de variable (L) se encuentra entre 14,71 cm a 34,42 cm (pudiendo algunas veces superar esos límites), en el estudio nos dio un resultado de 28.22 cm. El cual se encuentra en los parámetros establecidos.

Según INDECOPI (2010), indica que el diámetro (Φ) está entre 8,86 cm a 13,05 cm; el estudio nos dio un resultado de 9.52 cm, el cual se encuentra en el rango establecido.

Según INDECOPI (2010), el índice de fruto (L/Φ) está comprendida entre 1,12 a 3,43; en el estudio fue de 2.96. Se encuentra en el rango establecido.

Según INDECOPI (2010), el peso se encuentra en un promedio de 1,79 kg \pm 0,53 kg; en el estudio el resultado fue de 1.32 kg. Se encuentra en el rango establecido.

3.1.2. Análisis Físicoquímico

El loche utilizado como muestra para la investigación fue caracterizado mediante análisis físicoquímico, las mismas que son el resultado promedio de tres repeticiones, a continuación se muestra la tabla 10 con los datos obtenidos: la *pulpa de loche* obtuvo el mayor porcentaje de humedad con 76.90% y grasa con 0.30 %; la *cáscara de loche* obtuvo el mayor porcentaje de ceniza con el 4.45 %; y *loche entero* obtuvo un mayor porcentaje de proteína con 5.84%, de grasa 0.30%, carbohidratos de 19.98 % y brix 9.

Tabla 10: Resultados de los análisis fisicoquímicos del loche

Loche	Humedad	Proteína	Grasa	Cenizas	Carbohidratos	Brix
Pulpa de loche	76.90	2.39	0.30	2.66	17.75	7
Cascara de loche	71.85	4.88	0.20	4.45	18.72	3
Pulpa y cascara de loche	71.75	5.84	0.30	2.13	19.98	9

Según Bocanegra & Sandoval (2014), concluye en su estudio que el resultado es muestra de tres repeticiones de loche entero y tiene un alto contenido de humedad con 82.63% y alto contenido de carbohidratos de 11.68%. Por otra parte INDECOPI (2010), nos muestra los límites de confianza de los valores bromatológicos del loche de Lambayeque para una humedad de 82%, el cual también tiene un alto contenido carbohidratos 13.23 – 16.41 y brix de 14. Asimismo Collazos (1996), indica que la composición nutricional del zapallo loche destaca por un alto contenido de carbohidratos y fibra; por el contrario, posee bajo contenido de lípidos.

La investigación de estudio en la muestra de loche entero nos dio como resultado un contenido de humedad de 76.90%, carbohidratos de 19.98% y brix de 9. En el resultado obtenido existe poca diferencia, y esto puede deberse a las características

especiales del loche otorgadas por el suelo, agua y clima de la zona, así como por las técnicas de producción que emplean los Agricultores.

3.2. Evaluación de los tratamientos y obtención de la pasta de loche

Luego de haber evaluado los tratamientos y seguido el flujo de operaciones para la obtención de pasta de loche se obtuvieron los siguientes resultados.

3.2.1. Evaluación Fisicoquímica de los tratamientos

Se realizó la evaluación fisicoquímica de las cuatro muestras de la pasta de loche; dichos resultados fueron el promedio de tres repeticiones; el cual se observa diferencias entre los componentes de las formulaciones.

La formulación F₁ da un brix de 14 y carbohidratos de 15.89%, la formulación F₂ tiene 15.03% de carbohidratos y proteína de 2.29%, la formulación F₃ nos dio 15.72% de carbohidratos y de ceniza 1.28%. Asimismo la humedad de la formulación F₄ tiene una composición de 73.05%, por debajo de las demás formulaciones; la proteína 2.39%; carbohidrato de 20.86% por encima de las otras formulaciones y el pH tiene un resultado de 5.

Las cuatro formulaciones tienen un bajo contenido de grasa que equivale a un resultado de 0.4%; además la fibra de las cuatro formulaciones dio un resultado de 1.50%.

Con respecto al aporte energético la formulación F4 aporta el más alto valor energético (96.60 Kcal por ración de 100 gramos), las otras formulaciones de igual manera presentan valores cercanos entre sí.

Tabla 11: Resultado promedio de los tratamientos para la obtención de pasta de loche

Análisis	PASTA DE LOCHE			
	F1 Sin cáscara y sal	F2 Sin cáscara, sal, ajo cebolla y vinagre	F3 Con cáscara y sal	F4 Con cáscara, sal, ajo cebolla y vinagre
Humedad %	78.8	79.05	79.05	73.05
Grasa %	0.4	0.4	0.4	0.4
Cenizas %	1.42	1.64	1.28	1.8
Fibra %	1.5	1.5	1.5	1.5
Proteína %	1.99	2.29	2.05	2.39
Carbohidratos %	15.89	15.03	15.72	20.86
Brix	14	13	13	12
Valor Energético (Kcal)	75.12	74.44	74.68	96.6
pH	4.7	4.8	4.7	5

Según Estrada (2003), indica que los frutos de zapallo loche son utilizados por las amas de casa para la preparación de sopas, cremas, purés, tortas y jugos. Forma parte integral de los alimentos procesados para niños (compotas), además de que se utiliza como materia prima para la elaboración de concentrados, dietas en fresco y para la alimentación de animales de corral.

Según Sánchez G. (2000), menciona que el Loche es un producto con un dulzor apropiado para combinarlo en la elaboración de los diversos platos de nuestra gastronomía. En muchos países, las variedades de zapallos de la especie *Curcubita moschata* D. se utiliza como verduras, sin embargo la mayor cantidad de frutos se emplea en enlatado de conservas y mermeladas.

Según Brack E., (1999), indica que por su rápida y simple digestión es recomendado para todas la edades, incluso bebés y ancianos.

De la evaluación concluimos que la pasta de loche tiene un alto contenido de carbohidratos, un bajo contenido en grasas y un valor energético bajo en cualquiera de sus presentaciones.

Asimismo la investigación se realizó con el fin de darle un valor agregado a un producto de Lambayeque como es el loche y que mejor en pasta con especias para así poder ser utilizado de una manera más practica en la gastronomía peruana.

3.2.2. Evaluación Sensorial de los tratamientos

❖ Evaluación sensorial del color

Tabla 12: Rangos promedios de la evaluación sensorial del color de la pasta de loche

FORMULA	N	Rango promedio
F1	30	66.67
F2	30	62.50
F3	30	60.20
F4	30	52.63
Total	120	

H0 : No existen diferencias significativas entre las formulaciones.

H1 : Si existen diferencias significativas entre las formulaciones.

Estadísticos de prueba ^{a,b}	
Chi-cuadrado	2.751
gl	3
Sig. asintótica	.432

Al analizar las formulaciones de pasta de loche, con respecto al color se puede observar que no hay mucha diferencia significativa entre dichas formulaciones. ($p > 0.05$)

Cabe mencionar que según los rangos promedios de la evaluación sensorial, se determina que predomina la muestra F1, que con contiene pasta de loche sin cascara y sal (2%).

❖ **Evaluación sensorial del aroma**

Tabla 13: Rangos promedios de la evaluación sensorial del aroma de la pasta de loche

FORMULA	N	Rango promedio
F1	30	45.77
F2	30	61.58
F3	30	67.43
F4	30	67.22
Total	120	

H0 : No existen diferencias significativas entre las formulaciones.

H1 : Si existen diferencias significativas entre las formulaciones.

Estadísticos de prueba^{a,b}	
Chi-cuadrado	8.090
gl	3
Sig. asintótica	.044

En el análisis de las formulaciones de pasta de loche, se determina que si existe diferencia significativa entre dichas

formulaciones; como se puede observar entre la muestras F₁ y muestra F₃. ($p < 0.05$).

Según los rangos promedios de la evaluación sensorial del aroma, se determina que resalta la muestra F₃ que contiene pasta de loche con cascara y sal (2%), seguida de la muestra F₄ el cual contiene pasta de loche con cascara y sal (2%), ajo (5%), cebolla (0.5%) y vinagre (5%).

❖ Evaluación sensorial del sabor

Tabla 14: Rangos promedios de la evaluación sensorial del sabor de la pasta de loche

FORMULA	N	Rango promedio
F1	30	51.18
F2	30	58.08
F3	30	62.60
F4	30	70.13
Total	120	

H₀ : No existen diferencias significativas entre las formulaciones.

H₁ : Si existen diferencias significativas entre las formulaciones.

Estadísticos de prueba ^{a,b}	
Chi-cuadrado	4.912
gl	3
Sig. asintótica	.178

Al evaluar las formulaciones de pasta de loche, con respecto al sabor se puede observar que no hay mucha diferencia significativa entre dichas formulaciones. ($p > 0.05$)

Según los rangos promedios de la evaluación sensorial del sabor, se determina que es más aceptable la muestra F₄, el cual contiene pasta de loche con cascara y sal (2%), ajo (5%), cebolla (0.5%) y vinagre (5%).

❖ Evaluación sensorial del apariencia

Tabla 15: Rangos promedios de la evaluación sensorial del apariencia de la pasta de loche

FORMULA	N	Rango promedio
F1	30	66.67
F2	30	62.50
F3	30	60.20
F4	30	52.63
Total	120	

H0 : No existen diferencias significativas entre las formulaciones.

H1 : Si existen diferencias significativas entre las formulaciones.

Estadísticos de prueba^{a,b}	
Chi-cuadrado	2.751
gl	3
Sig. asintótica	.432

Al analizar las formulaciones de pasta de loche, con respecto al color se puede observar que no hay mucha diferencia significativa entre dichas formulaciones. ($p > 0.05$)

Cabe mencionar que según los rangos promedios de la evaluación sensorial de la apariencia, se determina que predomina la muestra F₁, que contiene pasta de loche sin cascara y sal (2%).

3.2.3. Análisis microbiológicos de los tratamientos

Los resultados del análisis microbiológico de la pasta de loche, se muestran a continuación donde se puede observar que aunque existe presencia de microorganismo estos valores cumplen con la Norma Técnica Sanitaria 071 – MINSA/DIGESA V- 01 (2008).

❖ **Evaluación microbiológica de pasta de loche sin cascara y sal (2%).**

Tabla 16 : Resultados del análisis microbiológico de la muestra F₁

TIPO DE MICROORGANISMOS	RESULTADOS
Recuento de aerobios mesófilos (UFC/ml)	< 10**
Recuento de mohos (UFC/ml)	< 10**
Recuento de levaduras (UFC/ml)	< 10**
Recuento de <i>Escherichia coli</i> (UFC/ml)	AUSENTE

La pasta de loche sin cascara y sal (2%) analizada es apto para el consumo según los parámetros, bacterias mesófilas, mohos, levaduras y *Escherichia coli* respaldándonos en la norma NTS N° 071 MINSA/DIGESA – V.01. ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO de los Límites Máximos Permisibles que debe tener todo alimento de consumo/uso humano.

❖ **Evaluación microbiológica de pasta de loche sin cascara y sal (2%), ajo (0.5%), cebolla (0.8%) y vinagre (5%).**

La pasta de loche sin cascara y sal (2%), ajo (5%), cebolla (0.5%) y vinagre (5%); analizada es apto para el consumo según los

parámetros, bacterias mesófilas, mohos, levaduras y *Escherichia coli* respaldándonos en la norma NTS N° 071 MINSA/DIGESA – V.01. ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO de los Límites Máximos Permisibles que debe tener todo alimento de consumo/uso humano.

Tabla 17: Resultados del análisis microbiológico de la muestra F₂

TIPO DE MICROORGANISMOS	RESULTADOS
Recuento de aerobios mesófilos (UFC/ml)	< 10 ^{**}
Recuento de mohos (UFC/ml)	< 10 ^{**}
Recuento de levaduras (UFC/ml)	< 10 ^{**}
Recuento de <i>Escherichia coli</i> (UFC/ml)	AUSENTE

❖ **Evaluación microbiológica de la pasta de loche con cascara y sal (2%).**

La pasta analizada es apto para el consumo según los parámetros, bacterias mesófilas, mohos, levaduras y *Escherichia coli* respaldándonos en la norma NTS N° 071 MINSA/DIGESA – V.01. ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO de los Límites Máximos Permisibles que debe tener todo alimento de consumo/uso humano.

Tabla 18: Resultados del análisis microbiológico de la muestra

F₃

TIPO DE MICROORGANISMOS	RESULTADOS
Recuento de aerobios mesófilos (UFC/ml)	10
Recuento de mohos (UFC/ml)	< 10**
Recuento de levaduras (UFC/ml)	< 10**
Recuento de <i>Escherichia coli</i> (UFC/ml)	AUSENTE

❖ **Evaluación microbiológica de la pasta de loche con cascara y sal (2%), ajo (0.5%), cebolla (0.8%) y vinagre (5%).**

La pasta analizada es apto para el consumo según los parámetros, bacterias mesófilas, mohos, levaduras y *Escherichia coli* respaldándonos en la norma NTS N° 071 MINSA/DIGESA – V.01. ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO de los Límites Máximos Permisibles que debe tener todo alimento de consumo/uso humano.

Tabla 19: Resultados del análisis microbiológico de la muestra

F₄

TIPO DE MICROORGANISMOS	RESULTADOS
Recuento de aerobios mesófilos (UFC/ml)	40
Recuento de mohos (UFC/ml)	< 10**
Recuento de levaduras (UFC/ml)	< 10**
Recuento de <i>Escherichia coli</i> (UFC/ml)	AUSENTE

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

Sobre la base de los resultados y discusiones obtenidos podemos indicar las siguientes conclusiones.

- ❖ Se obtuvo y evaluó sensorialmente la aceptabilidad de cuatro formulaciones adecuadas en la elaboración de pasta de loche (*Cucurbita mochata* Duchesne).
- ❖ Se determinó las características fisicoquímicas (humedad, proteína, grasa, ceniza, fibra, brix, carbohidratos) al loche y la pasta. En el loche los resultados obtenidos no difieren de los autores ya que se encuentra dentro de los parámetros establecidos. Asimismo la formulación F₁ da un brix de 14 y carbohidratos de 15.89%, la formulación F₂ tiene 15.03% de carbohidratos y proteína de 2.29%, la formulación F₃ nos dio 15.72% de carbohidratos y de ceniza 1.28%. Asimismo la humedad de la formulación F₄ tiene una composición de 73.05%, por debajo de las demás formulaciones; la proteína 2.39%; carbohidrato de 20.86% por encima de las otras formulaciones y el pH tiene un resultado de 5. La cuatro formulaciones tiene un bajo contenido de grasa que equivale a un resultado de 0.4%; además la fibra de las cuatro formulaciones dio

un resultado de 1.50%. Con respecto al aporte energético la formulación F4 aporta el más alto valor energético (96.60 Kcal por ración de 100 gramos), las otras formulaciones de igual manera presentan valores cercanos entre sí.

- ❖ Se evaluó las características sensoriales de color de las pastas obtenidas; siendo la que más predomina la muestra F₁, que contiene pasta de loche sin cascara y sal (2%).
- ❖ Se evaluó las características sensoriales de aroma de las pastas obtenidas, siendo resaltante la muestra F₃ que contiene pasta de loche con cascara y sal (2%), seguida de la muestra F₄ el cual contiene pasta de loche con cascara y sal (2%), ajo (5%), cebolla (0.5%) y vinagre (5%).
- ❖ Se evaluó las características sensoriales de sabor de las pastas obtenidas, siendo la más aceptable la muestra F₄, el cual contiene pasta de loche con cascara y sal (2%), ajo (5%), cebolla (0.5%) y vinagre (5%).
- ❖ Se evaluó las características sensoriales de apariencia de las pastas obtenidas, la que predomina es la muestra F₁, que contiene pasta de loche sin cascara y sal (2%).

4.2. RECOMENDACIONES

- ❖ Se recomienda un estudio de pre factibilidad técnico – económico para el desarrollo de un proyecto piloto para la producción del producto.
- ❖ Se recomienda un estudio de mercado para determinar el grado de aceptación del producto.
- ❖ Se recomienda su difusión y a la vez la inserción del producto a un sector tan vulnerable como los niños en edad pre natal, conociendo los beneficios y las propiedades del loche.

CAPITULO V

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. A.O.A.C. (1997). *Official methods of analysis of the association of official analytical*. 16 ed. Vol. I y II EE.UU.
2. Anzaldúa - Morales, A. (2005). *Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y en la Practica*. Zaragoza - España: Editorial Acribia S.A.
3. Arbizú, C., Blas, R., & Ugás, R. (2010). *Genetic diversity of loche (cucurbita moschata Duchesne Ex Lam.) cultivated in Lambayeque, Perú assessed with SSR markers*. Artículo Científico, Perú. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Carlos_Arbizu_Berrocal/publication/281201871_Genetic_diversity_of_loche_Cucurbita_moschata_Duchesne_ex_Lam_cultivated_in_Lambayeque_Peru_assessed_with_SSR_markers/links/55dacdd808aec156b9ae854b/Genetic-diversity-of-loc
4. Bocanegra, S. & Sandoval, R. (2015). *Caracterización fisicoquímica y determinación de parámetros óptimos (temperatura y acondicionamiento de materia prima) en el proceso de secado por aire caliente del loche (Cucurbita moschata Duchesne), para la*

obtención de harina de loche". Tesis. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque. Perú.

5. Brack, E. (1999). *Diccionario Enciclopédico de Plantas Útiles del Perú*. Perú. Obtenido de <https://www.indecopi.gob.pe/documents/20791/369580/Bolet%C3%ADn+N%C2%B0+1+%E2%80%93Tema+LOCHE/bdaa35ca-c01c-4f01-8c85-7fc1a56a226a>
6. Calí, M. (2006). *Análisis Sensorial de los Alimentos*. Instituto Nacional de de Tecnología Agropecuaria., España.
7. Caritas del Perú. (2012). *Desarrollo de capacidades de comunidades, en el marco de la agroindustria, investigación arqueológica y el turismo sostenido. PROPOMAC*. Manual de Cultivo, Perú. Obtenido de <http://www.caritas.org.pe/documentos/loche.pdf>
8. Collazos, C., Alvisur, E., Vásquez, J., Quiroz , A., Herrera , N., & Roblez , N. (2009). *Tablas peruanas de composición de alimentos*. Instituto Nacional de Salud - Centro Nutricional de Alimentación y Nutrición, Perú. Obtenido de <http://www.ins.gob.pe/insvirtual/images/otrpubs/pdf/Tabla%20de%20Alimentos.pdf>

9. Costell, E. (2000). *Análisis Sensorial, Evaluación, situación actual y perspectiva. Industria y Alimentos Internacional*. España.
10. Del Valle Para Todos. (2011). Buscan posicionar denominación de origen de loche de lambayeque. *Construyendo el Desarrollo Endógeno Regional*. Obtenido de <https://delvalleparatodos.wordpress.com/2011/04/13/buscan-posicionar-denominacion-de-origen-de-loche-lambayecano/>
11. Dirección Regional de Agricultura. (2011). *Producción Nacional y Regional del Loche*. Perú.
12. Dirección Regional de Agricultura. (2017). *Producción Regional del Loche*. Perú.
13. Estrada, E. (2003). *Mejoramiento Genético y producción de semillas de hortalizas para Colombia*. Universidad Nacional de Colombia. Sede Palmira., Colombia.
14. Espinoza, J. (2007). *Evaluación sensorial de los Alimentos. Ciudad de la Habana - Cuba*. Editorial UNIVERSITARIA. Obtenido de file:///C:/Users/Administrador/Downloads/LIBRO%20ANALISIS%20SENSORIAL-1%20MANFUGAS.pdf
15. Guananga Toledo, J., & Guerrero Rodriguez, A. (2007). *Proyecto piloto de producción de una compota de zapallo como una opción*

para mejorar la nutrición infantil de los niños de la ciudad de Guayaquil. Guayaquil - Ecuador.

16. Henderson Negrillo, C., & Yapias Muñoz, E. (2014). *Determinación de la cantidad de Polifenoles y su actividad antioxidante en el zapallo loche (Cucurbita moschata Duchesne) fresco, sancochado y frito del departamento de Lambayeque.* Universidad Nacional de Ciencias Aplicadas, Perú. Obtenido de http://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUPC_795c32b5363f19a452ad090665b1f1d8.
17. Hough, G., & Fiszman, S. (2005). *Estimación de la vida útil sensorial de alimentos.* Madrid - España: Editorial CYTED.
18. Hutchings, J. (1977). *The importance of visual appearance of foods to the food processor and the consumer. Journal of food Quality. Vol 1.*
19. Instituto Nacional de Defensa del Consumidor. (2010). *Denominación de Origen del Loche de Lambayeque (Cucurbita moschata Duchesne).* Perú. Obtenido de http://www.indecopi.gob.pe/0/modulos/NOT/NOT_DetallarNoticia.aspx?PFL=0&NOT=253

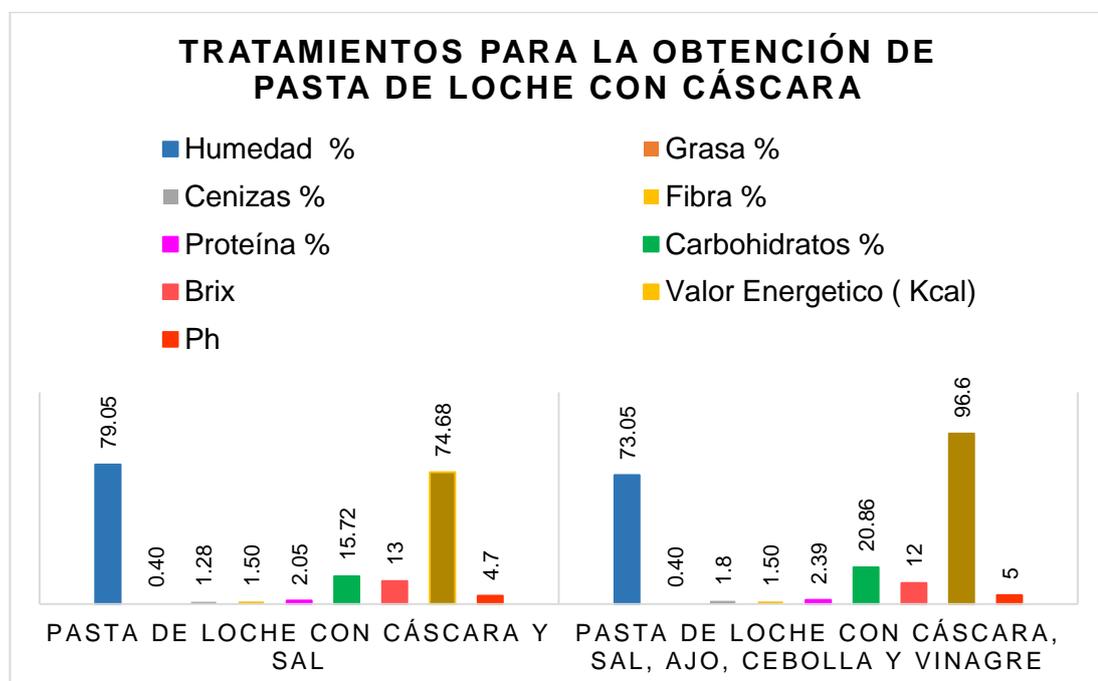
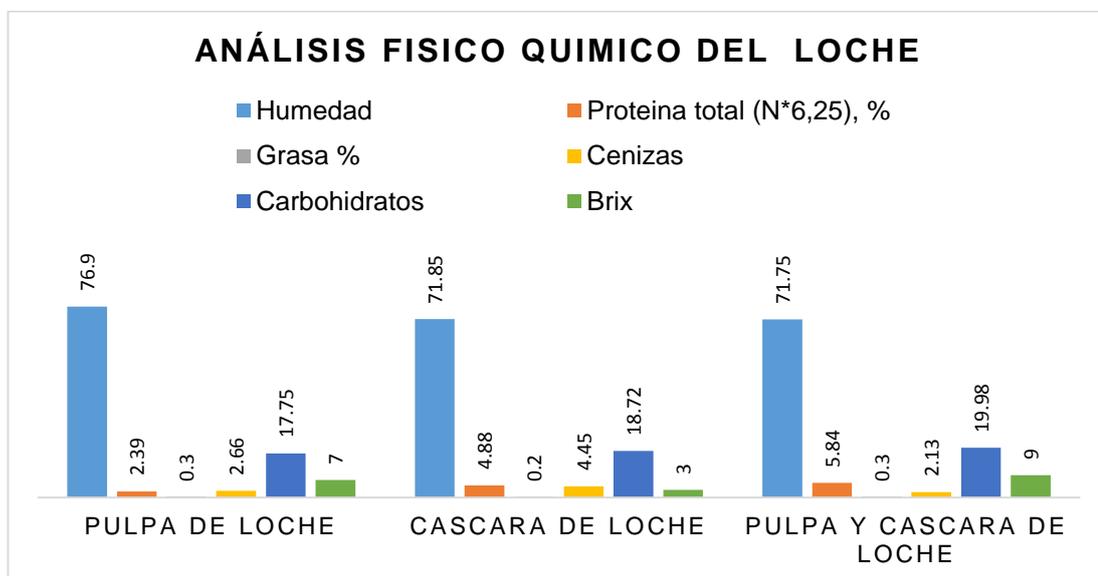
20. NTP N°071- MINSA/DIGESA-V.01. Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.
21. Sanchez Barahona, G. (2000). *Efecto de tres bioestimulantes en la expresion sexual sobre la floración de loche (Cucurbita moschata Duch), en la parte baja del valle Chancay - Lambayeque*. Perú.
22. Sancho, J., Castro, J., & Bota, E. (2002). *Introducción al Análisis Sensorial de los Alimentos*. México D.F.: Editorial Alfaomega Grupo Editor S.A.
23. Urriola Liberona, J. (2011). *Factibilidad técnica y económica de industrialización de zapallo*. Universidad de Chile - Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Santiago Chile. Obtenido de http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/115659/urriola_ja.pdf?sequence=1
24. Zaccari, F. (2005). *Una breve revisión de la morfología de las plantas de zapallos (cucurbita, sp)*. Uruguay.
25. Zambrano , E. (2010). *Mejoramiento Genético del zapallo: Obtención de un nuevo cultivar con fines de consumo en fresco a las condiciones del valle de Cauca*. Universidad Nacional de Colombia. Falcultad de Ciencias Agropecuarias. Coordinación General de

Postgrados., Colombia. Obtenido de
<http://www.bdigital.unal.edu.co/2131/1/7275007.2010.pdf>.

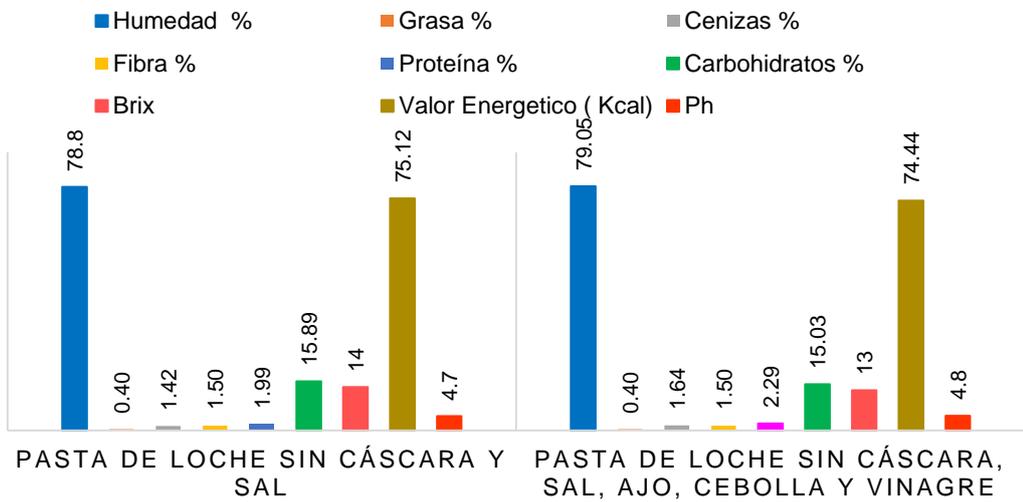
ANEXOS

ANEXOS 1

ANÁLISIS FISCOQUIMICO DEL LOCHE Y PASTA DE LOCHE



TRATAMIENTOS PARA LA OBTENCIÓN DE PASTA DE LOCHE



ANEXOS 2

Proceso de elaboración de pasta de loche con cascara y sin cascara



(a)Recepción de la Materia prima, (b)Pesado, (c)Selección/clasificación, (d)Lavado, (e)Pelado, (f)Despepitado, (g)Pre-Cocción, (h)Pulpeado, (i)Tamizado, (j)Concentrado, (k)Envasado, (l)Evacuado (m)Cerrado, (n)Esterilización, (o)Codificación, (p) Muestras, (q)Evaluación Sensorial de la Pasta de Loche.

ANEXO 3

FORMATO: Prueba de medición del grado de satisfacción para la pasta de loche

Nombre:

Fecha:

Producto:

Instrucciones: A continuación se presenta 4 muestras de pasta de loche. Pruebe las muestras de izquierda a derecha. Indique su nivel de agrado con respecto a la característica en cada muestra colocando el número de acuerdo a la escala que se encuentra en la parte inferior.

MUESTRA	COLOR	AROMA	SABOR	APARIENCIA
F ₁				
F ₂				
F ₃				
F ₄				

Dónde:

Descripción

Valor

Me gusta muchísimo	(9)
Me gusta mucho	(8)
Me gusta bastante	(7)
Me gusta ligeramente	(6)
Ni me gusta ni me disgusta	(5)
Me disgusta ligeramente	(4)
Me disgusta bastante	(3)
Me disgusta mucho	(2)
Me disgusta muchísimo	(1)

Comentarios y sugerencias:

ANEXO 4

Resultados de la evaluación sensorial de pasta de loche

COLOR				
Panelista	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄
1	8	7	8	7
2	7	6	7	6
3	8	6	8	7
4	8	6	5	6
5	6	6	8	6
6	7	8	7	5
7	7	5	8	5
8	7	6	7	6
9	9	8	5	6
10	7	6	7	7
11	8	6	8	8
12	7	5	7	6
13	8	8	6	8
14	7	7	5	7
15	8	7	5	8
16	7	8	5	7
17	8	5	7	7
18	6	6	5	8
19	6	7	6	7
20	8	7	7	5
21	8	8	7	8
22	6	8	7	8
23	6	7	8	3
24	4	7	6	5
25	9	8	8	9
26	5	8	7	5
27	4	7	7	5
28	7	9	8	7
29	7	5	6	6
30	5	8	7	5

AROMA

Panelista	F1	F2	F3	F4
1	6	6	9	8
2	7	8	8	7
3	6	7	8	9
4	7	9	8	7
5	6	7	8	9
6	6	5	7	8
7	5	8	7	7
8	8	6	7	9
9	6	5	7	8
10	5	6	7	9
11	7	5	8	7
12	8	7	9	7
13	6	8	7	6
14	6	9	6	8
15	8	6	7	6
16	9	9	8	8
17	7	8	8	6
18	6	6	7	7
19	6	6	8	6
20	6	7	6	9
21	4	8	6	6
22	7	4	6	8
23	6	6	7	4
24	5	8	6	4
25	4	5	6	6
26	5	6	4	7
27	5	6	6	4
28	4	3	5	3
29	4	7	5	5
30	6	9	6	7

SABOR

Panelista	F1	F2	F3	F4
1	6	6	9	6
2	8	4	7	7
3	7	6	6	8
4	8	6	8	6
5	8	4	5	7
6	5	8	6	8
7	4	5	9	6
8	6	4	6	7
9	5	4	7	9
10	6	6	6	7
11	7	7	5	8
12	5	8	7	9
13	8	7	9	7
14	7	6	7	7
15	4	4	6	7
16	7	8	8	8
17	6	6	7	6
18	6	6	6	8
19	8	7	8	7
20	7	7	9	9
21	5	8	4	7
22	4	7	6	5
23	6	8	6	8
24	4	8	4	5
25	4	7	4	5
26	6	5	8	4
27	4	4	5	3
28	7	7	4	6
29	5	6	6	7
30	6	8	7	6

APARIENCIA				
Panelista	F1	F2	F3	F4
1	6	6	4	8
2	5	4	7	6
3	7	5	8	4
4	6	4	8	6
5	5	6	6	5
6	7	6	8	7
7	7	5	6	8
8	6	7	8	5
9	7	6	7	7
10	6	7	5	5
11	6	4	8	6
12	6	7	4	6
13	6	4	6	6
14	5	4	6	6
15	5	4	5	6
16	7	3	8	8
17	7	5	6	6
18	6	6	5	6
19	6	8	8	8
20	5	7	6	7
21	6	5	8	7
22	4	9	9	6
23	5	8	6	5
24	8	8	8	8
25	4	8	6	4
26	5	6	7	5
27	7	8	6	7
28	5	5	8	6
29	7	7	7	7
30	6	7	6	5