



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**Facultad Regional Multidisciplinaria, FAREM-Estelí**

**Validación de la fórmula de la pasta de ajo (*Allium Sativum*) como  
método para alargar la vida útil.**

Seminario de graduación para optar

al título de

**Ingeniero Agroindustrial.**

Autor.

Br. Rodolfo de Jesús Dávila Rivera

Tutor.

Doc. Walter Lenin Espinoza Vanegas

Doc. Juan Alberto Betanco

Estelí 11 de diciembre del 2022



## **Dedicatoria**

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme la fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de mis anhelos más deseados.

A mis padres por su apoyo incondicional, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Ha sido un orgullo y un privilegio ser su hijo, son los mejores padres.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por bendecirme la vida, por guiarme a lo largo de la existencia, por ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a mis padres, por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me han inculcado.

Agradecemos a nuestros docentes de la Facultad Multidisciplinaria FAREM – Estelí, UNAN - Managua, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de mi profesión, de manera especial, al Doc. Juan Alberto Betanco, tutor de este proyecto de investigación quien me ha guiado con su paciencia.

## RESUMEN

El presente estudio se muestran las características sensoriales aceptables para una pasta de ajo, esta investigación se sustentó en el paradigma positivista, buscando la comprobación de la hipótesis por medios estadísticos o determinar los parámetros de una serie de variable mediante la expresión numérica; teniendo como eje principal la validación de un método de transformación para la obtención de pasta de ajo a través de un estudio experimental, así mismo se realizaron pruebas pilotos, previas donde se determinaron las 4 formulas usadas en estos procesos de investigación. Describiendo el proceso de elaboración de la pasta de ajo como producto alimenticio, como también determinando la aceptabilidad de sus características físicas y organolépticas.

Los instrumentos de recolección de información que se usaron fueron la encuesta, la observación y panel de jueces; al finalizar este trabajo se comprobó que es posible elaborar pasta de ajo con equipos no industriales y obtener un producto con características aceptables y que a través de un grupo focal se obtuvo de igual manera, información determinante para los niveles de aceptación del producto y de mucho apoyo para evaluar las características sensoriales de la pasta de ajo obteniendo resultados que satisfacen competitivamente una alternativa de consumo..

**Palabras claves:** pasta, formula, ajo, trasformación

## **ABSTRACT**

The present study shows the acceptable sensory characteristics for a garlic paste, this research was based on the positivist paradigm, seeking to verify the hypothesis by statistical means or determine the parameters of a series of variables through numerical expression; having as its main axis the validation of a transformation method to obtain garlic paste through an experimental study, likewise, previous pilot tests were carried out where the 4 formulas used in these research processes were determined. Describing the process of making garlic paste as a food product, as well as determining the acceptability of its physical and organoleptic characteristics.

The data collection instruments used were the survey, observation and panel of judges; At the end of this work, it was verified that it is possible to make garlic paste with non-industrial equipment and obtain a product with acceptable characteristics and that, through a focus group, decisive information was obtained in the same way for the levels of acceptance of the product, of much support to evaluate the sensory characteristics of garlic paste, obtaining results that competitively satisfy a consumption alternative.

**Keywords:** paste, formula, garlic, transformation

## Indices.

<b>I Capitulo</b> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>1.1</b> Introducción. ....	12
<b>1.2</b> Antecedentes.....	13
<b>1.3</b> Planteamiento del problema. ....	14
<b>1.5.</b> Justificación. ....	16
<b>1.6.</b> Objetivos.....	18
<b>1.6.1.</b> <i>Objetivo general.</i> .....	18
<b>1.6.2.</b> <i>Objetivos específicos.</i> .....	18
<b>II</b> Fundamentación teórica .....	19
<b>2.1</b> El ajo .....	19
<b>2.2.</b> Generalidades .....	19
<b>2.3.</b> Maquinaria. ....	22
<b>2.3.</b> Marco regulatorio.....	23
<b>2.3.1.</b> Registro Sanitario.....	23
<b>2.4.</b> Hipótesis.....	25
<b>III</b> Diseño metodológico .....	26
<b>3.1.</b> Tipo de estudio.....	26
<b>3.2.</b> Área de estudio. ....	27
<b>3.3.</b> Área de cocimiento. ....	27
<b>3.4.</b> Población y muestra. ....	27
<b>3.5.</b> Universo.....	29
<b>3.6.</b> Métodos, técnicas de recopilación de datos .....	29
<b>3.6.1</b> Diseño experimental.....	29
<b>3.6.2.</b> Evaluación sensorial. ....	30
<b>3.6.3.</b> Test de vida útil.....	30
<b>3.6.4.</b> Desarrollo del proceso de obtención de pasta de ajo .....	31
<b>3.7.</b> Operacionalización de variable.....	33
<b>3.8.</b> Técnicas de recolección de datos.....	34
<b>3.8.1.</b> Encuesta.....	34
<b>3.8.2.</b> Medición: .....	34
<b>3.8.3.</b> Observación:.....	34
<b>3.9.</b> Instrumento .....	35

3.9.1. Encuesta.....	35
3.10. Procesamiento de la información.....	36
3.10.1. Etapas de procesamiento de la información.....	36
IV Análisis y discusión de los resultados .....	38
4.1. Elaboración de la pasta de ajo .....	38
4.3. La aceptabilidad de pasta de ajo.....	49
V. Conclusiones .....	52
VI. Recomendaciones .....	53
VII. Referencia Bibliográfica .....	54
VIII. Anexos .....	57

## Índice de tabla

<i>Tabla 1. Composición química del ajo.....</i>	<i>22</i>
<i>Tabla 2. Fórmulas de pruebas piloto.....</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 3. Muestras y cantidades de las fórmulas.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 4. Ingredientes y porcentajes de las fórmulas.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 5. Ingredientes y porcentajes de la primera fórmula.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 6. Ingredientes y porcentajes de la segunda fórmula.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 7. Ingredientes y porcentajes de la tercera fórmula.....</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 8. Ingredientes y porcentajes de la cuarta fórmula.....</i>	<i>47</i>

## Índice de figura

<i>Figura 1. Fórmula para muestra .....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 2. Flujograma de proceso de pasta de ajo .....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 3. Características sensoriales de la pasta de ajo, fórmula 1 .....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 4. Características sensoriales de la pasta de ajo, fórmula 2 .....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 5. Características sensoriales de la pasta de ajo, fórmula 3 .....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 6. Características sensoriales de la pasta de ajo, fórmula 4 .....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 7. Porcentaje de aceptación de las formulas.....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 8. Atributos que más gustaron .....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 9. Equipos y materiales.....</i>	<i>60</i>
<i>Figura 10. Procesador de alimentos.....</i>	<i>60</i>
<i>Figura 11. Homogenización de materia prima.....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 12. Muestras piloto.....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 13. Después del test de vida útil .....</i>	<i>62</i>
<i>Figura 14. Producto final .....</i>	<i>62</i>



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE ESTELI  
FAREM-ESTELI**

Estelí, 10 de diciembre 2022

**MSc. Josué Tomás Urrutia**

Director

Departamento Ciencias Tecnológicas y Salud

FAREM-Estelí, UNAN-Managua

Reciba mis más respetuosos saludos.

Por este medio estoy autorizando la presentación en predefensa del tema del trabajo de seminario de graduación titulado: **Validación de la fórmula de la pasta de ajo (*Allium Sativum*) como método para alargar la vida útil**, que se inscribe en el **Área 1: Ciencias Agropecuarias**

**Línea de Investigación:** transformación y comercialización de productos.

Este trabajo ha sido realizado por los estudiantes de la carrera de:

Nombre y apellidos completos Número de carnet Br. Rodolfo de Jesús  
Dávila Rivera 17507860

Atentamente,

**Juan Alberto Betanco M**

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8838-8588>FAREM-Estefí,

## Capítulo I

### 1.1 Introducción.

En el esfuerzo por generar una idea y contextualizarla, establecer la naturaleza de un método buscar su validación y por lo consiguiente hacer uso de él, de la forma que mejor parezca.

El ajo para poder ser procesado antes tiene que pasar una serie de fases en las que este se prepara, para dar inicio al proceso de obtención de pasta de ajo que no es más que una mezcla homogénea de ajo puro y demás insumos que aportan carácter y firmeza en su sabor, considera como beneficiosa para el organismo al igual, como si fuera en ajo entero.

Esta investigación se sustentó en el paradigma positivista, buscando la comprobación de la hipótesis por medios estadísticos o determinar los parámetros de una serie de variable mediante la expresión numérica

Todos los procesos de transformación tienen que ser estudiados y de igual manera las fórmulas que se utilizan con el fin de tener una base sólida para investigaciones futuras. En este proceso se puede saltar varios pasos, lo que no se garantiza es tener las mismas características sensorial, que al seguir todo el proceso que se plantea en esta investigación.

Al concluir el estudio se llega a la determinación de características sensoriales aceptables tanto para un panel de jueces como para una pequeña muestra de individuos, llegando a establecer una fórmula y proceso a seguir.

El estudio se realizó en la ciudad de Estelí en las instalaciones de la Facultad Regional Multidisciplinaria UNAN Managua- FAREM Estelí, con las siguientes coordenadas latitud 13.100781 y longitud -86.36879.

## 1.2 Antecedentes.

Es bueno reconocer que las investigaciones que tratan temas de transformación de materia primas, es poca la información que se obtiene, es más de la pasta de ajo como de otro producto es muy escasa, la mayoría analiza aspecto sobre rentabilidad o propuesta de mejora y temas de una u otra forma están demasiado trillados.

Según Iwaki Cárdenas (2021) cuyo pilar era desarrollar una propuesta de mejora de procesos productivos e implementación de estas, con el objetivo de incrementar la eficiencia de los procesos que intervienen en la etapa de producción de la organización una MYPE<sup>1</sup> de industrias alimentarias, otros objetivos de esta investigación iban orientados a desarrollar un método para mejorar el retiro de burbujas de aire al interior de los empaques de pasta de ajo, y lo que concluyo a revolver los problemas identificados en la empresa serian: control estadísticos de procesos y Lean Six Sigma siendo avances importantes en la industria alimentaria que nos dan la esperanza de mejorar continua. Como también da pautas de mucho interés para trabajar en dicha dirección y tener de cierto modo pilares que ayuden a dar salida a objetivos planteados y tomar como apoyo hallazgos encontrando (pág. 45)

Sin embargo, Moje Peter (2003) en su tesis titulada elaboración y conservación de pasta de ajo blandino, tenía por eje principal elaborar pasta de ajo en forma natural a partir de ajo blandino, logrando un producto atractivo al consumidor, de fácil utilización manteniendo su color y sabor en el tiempo. Los objetivos de esta investigación era estudiar la factibilidad de elaborar un producto microbiológicamente aceptable y los principales resultados que se obtuvieron fueron que utilizando ciertas pruebas consideradas pilotos y con equipos no muy elaborados obtuvieron resultados favorables que determinaron la estabilidad microbiológica natural del ajo en conjunto con las condiciones de elaboración de la

---

<sup>1</sup> Es el acrónimo de Micro y Pequeña Empresa, y es considerada como la unidad económica constituida por una persona natural organización o jurídica, bajo cualquier forma de o gestión empresarial

pasta, hacen que el producto final alcance estándares de inocuidad estable y la aceptabilidad para la pasta de ajo (Pág. 60)

### **1.3 Planteamiento del problema.**

#### **1.3.1. Caracterización.**

El ajo en Nicaragua aún no se contempla como un cultivo de mayor relevancia, pues los niveles de producción son bajos que incluso no llegan a sustituir la demanda nacional según el INATEC (2008) internamente la oferta nacional de hortalizas es insuficiente para el abastecimiento de la demanda local. Por tal razón, se debe importar varios rubros que, de acuerdo, al comportamiento del nivel de importación, a lo largo de los últimos diez años se han clasificado como rubros prioritarios dentro del Programa de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PSAN). Es necesario resaltar que la mayoría del producto interno bruto no se transforma o dicho de otra manera se comercializa en fresco.

La transformación de estas materias primas es muy limitada y caracterizada por tener baja productividad en la que predominan los procesos manuales debido a la insuficiente disponibilidad de recursos financieros y a la insuficiente disponibilidad de estos recursos, así lo dice el CONICYT (2010). Es por ello que este proyecto se centra en la validación de la fórmula, método de obtención y conservación de las pastas de ajo *allium sativum* como medida para alargar la vida útil y evitar la pérdida económica que esto incurre con producto fresco que se deteriora por las inclemencias del clima.

#### **1.3.2. Delimitación.**

El ajo como cultivo en la zona norte, éste presenta una serie de problemas para los agricultores tildándole como un cultivo perenne, ya que, al carecer de conocimiento y herramientas tecnológicas para transformarlo, pierden la oportunidad de comercializar con algo más que solo el producto obtenido de la tierra partiendo a pérdida de esfuerzo y lucha de su ardua labor.

#### **1.3.3. Formulación del problema**

Ante el imponente cambio en el mercado y las fuertes exigencias del mismo, es de suprema importancia contar con información que ayude a aprovechar lo que se tiene y de cierto modo apoyar de forma positiva al crecimiento de los involucrados.

La agroindustria se centra en transformación de materia prima, pero, para llegar a esto hay una serie de procesos por cumplir, formulas por validar, así como el estudio del método empleado para la obtención de pasta de ajo, de forma experimental y tomando en consideración los factores que en proceso de molienda pueda afectar al producto de manera positiva o negativa.

#### **1.3.4. Sistematización.**

¿Qué método se utiliza para obtener pasta de ajo?

¿Cuáles factores ayudan a establecer las propiedades físicas de la pasta ajo?

¿Mediante que método y parámetros se llegara a determinar las características organolépticas de la pasta de ajo?

¿Qué determina la aceptabilidad de la pasta de ajo?

Es por ello por lo que ante cualquier circunstancia es de vital importancia describir, detallar o puntualizar el proceso por el cual el ajo y los demás ingredientes tienen que pasar para a si mismo dejar en claro las características físicas con las que debe contar la pasta de ajo como también la de los ingredientes.

Por último, haciendo uso del análisis sensorial se podrá llegar a una conclusión si el producto en cuestión posee características organolépticas favorables para el mercado potencial, llegando a una conclusión tal que la pasta de ajo después de este corto proceso de transformación sigue siendo atractivo para el consumidor

## **1.5. Justificación.**

Las hortalizas forman parte importante en la dieta de todo ser humano y el cultivo de ellos también lo es, como su obtención, así como los diferentes métodos de transformación a los que se puede someter ya sea para consumo o bien dar valor agregado al trabajo que lleva días, meses y en algunos casos años, las categorizan como las cotizadas por la gran demanda en las cocinas de los nicaragüenses, esto cultivos se clasifican por la familia taxonómica y según su parte comestible.

De igual forma, el cultivo del ajo requiere de condiciones clima fresco o mejor dicho de templados lo cual los ubica en la zona norte de nuestro país, según el IICA (2007) posible sembrarlos en las zonas de Estelí, Sébaco, Matagalpa, Jinotega, Condega, es posible que la producción de ajo esté en manos de los pequeños productores.

Considerando lo antes dicho, Estelí cuenta con las condiciones climatológicas perfecta para este cultivo, que de cierto modo genera un poco de intriga cuanto se produce, cuanto se consume y cuanto se transforma.

Es de muchos el conocimiento que el ajo se ha consolidado como una hortaliza muy importante en la gastronomía, no solo por su riqueza en polifenoles sino también por la fuente de beneficios que este representa para la salud a partir de estas afirmaciones es de vital importancia tener consolidad el método de obtención de pasta de ajo y cual se están utilizando para alargar la vida útil de este bulbo y conservar sus características.

Primeramente la iniciativa de trabajar con esta hortaliza viene del interés de innovar, mejorar y validar el proceso de obtención de pasta de ajo además se habla de un producto con mucha versatilidad y demanda porque ya sea en polvo o como pasta, se ha vuelto muy importante, sumando a esto la facilidad con que se puede conseguir esta materia prima y poder jugar con las diferentes semillas que se pueden encontrar en el mercado, ofreciendo al consumidor final un producto con características únicas y los más importante sin presencia de conservantes o química que atenten a su salud, debido a que este proceso de transformación se utilice y más aún a las herramientas, utensilios y materia prima con los que se trabajara

Con este trabajo los beneficiados de manera directa sería los pequeños productores, comerciantes del departamento y a todos aquellos que desean generar ingresos extras y que de una u otra forma quieren dar valor agregado a esta hortaliza que tiene una vida útil en bulbo muy corta y que si no se aprovecha provoca pérdidas que se pueden evitar con un poco de información y guía como la que con prendera este trabajo.

## **1.6. Objetivos.**

### **1.6.1. Objetivo general.**

Validar el método de transformación para la obtención de pasta de ajo a través de un estudio experimental.

### **1.6.2. Objetivos específicos.**

- Describir el proceso de elaboración de la pasta de ajo como producto alimenticio.
- Determinar propiedades físicas y organolépticas de la pasta de ajo como producto alimenticio.
- Establecer la aceptabilidad de la pasta de ajo como producto alimenticio.

## **II Fundamentación teórica**

### **2.1 El ajo**

El ajo (*Allium sativum* L.) es una especie que pertenece a la familia *Liliaceae* (comprende alrededor de 600 especies), originaria de Asia central a si asegura el portal ELSEVEIR (2007)

### **2.2. Generalidades**

#### **2.2.1. Origen**

Según INTEREMPRESAS (2000 ) el origen del cultivo del ajo aun es un poco incierto y no se sabe con seguridad de donde procede, aunque la mayoría de los autores indican que sus orígenes tuvieron lugar en el suroeste de Siberia, en efecto aun en las pirámides egipcias existen pruebas de su consumo y cultivo, y fue muy apreciado por los romanos y los griegos.

#### **2.2.2. Características organolépticas del ajo**

Las características que se pueden apreciar a simple vista y por la cual podemos determinar la calidad de cada grano o como coloquial se conoce diente de ajo serian, Color: Blanco amarillento (INTEREMPRESAS, 2000 )

Olor: Característico.

Sabor: Suave, poco picante.

Apariencia: Cabezas media- grande de forma irregular

#### **2.2.3. Pasta de ajo.**

La pasta de ajos es un producto resultante de la molienda de la parte comestible del ajo, previamente limpio, se obtiene a partir de la molienda de los bulbillos con la adición de ingredientes como sal, aceite y azúcar, con el fin de facilitar la utilización de este condimento a la hora de preparar alimentos y así evitar la manipulación que ocurre con el ajo fresco (Seclen & Paul , 2013)

#### **2.2.4. Descripción botánica (naturaleza perecedera).**

*Allium sativum* L. es una planta perenne de pequeño tamaño (25-70 cm de alto). Posee un tallo cilíndrico erecto o curvado, de unos 40 cm de alto, cubierto de hojas lineales dispuestas en roseta, de hasta 60 cm de largo, que nacen de la vaina que rodea al tallo. Los tallos terminan en umbelas globulosas con flores de color blanco rojizo. Las flores son monoclamídeas, poco numerosas, con seis tépalos, seis estambres y un ovario plurilocular del que surge un estilo uniforme rematado por estigma (Arancibia , 2011)

El fruto es una cápsula triangular con una o dos semillas por compartimento. Las raíces son muy numerosas, simples y finas. Son, fasciculadas, poco profundas y generalmente de color blanco.

Los bulbos son casi esféricos de 3 a 5 cm de grosor, con la base aplastada y restos de raíces adventicias cortas de color pardo grisáceo. Los “dientes” o pequeños bulbillos, cuyo número puede variar entre 4 y 20, tienen forma ovoide y arqueada, convexos en costado dorsal y comprimidos lateralmente. Estos dientes se rodean de una túnica protectora membranosa

De color variable, normalmente blanquecina con vetas violáceas, y están dispuestos en círculo alrededor de un eje central de longitud 1 a 3 cm. Todo el bulbo está rodeado de túnicas exteriores, una capa envolvente de color blanquecino. Las cabezas de ajos pueden pesar entre 30 a 200 gramos. Cuando los bulbos están intactos el olor es poco marcado, débil, pero al lesionar el tejido desarrollan en el momento ese olor característico azufrado (Gonzales-Cuéllar Taboada )

#### **2.2.5. Características morfológicas del ajo**

Según Agro.es (2015), el ajo es una planta bianual. Forma un bulbo de sabor picante que es la parte que se aprovecha principalmente. Este bulbo está formado por un número variable de dientes, recubiertos cada uno de ellos por una túnica de

color variable. Todo el bulbo está recubierto, a su vez, por túnicas exteriores de color blanquecino. En un bulbo puede haber entre 8-14 dientes y su peso es de entre 30-100 gr

Las hojas son acanaladas, y en su parte basal son las que constituyen el bulbo.

La subida a flor se puede producir durante el segundo año, aunque en climas templados el ajo no florece casi nunca.

### ***2.2.6. Propiedades y características del ajo***

Entre sus propiedades la que con más frecuencia resuena es, lo plantea el MISANDEP Bolivia (2020) el Ajo tiene entre sus propiedades medicinales naturales la peculiaridad de combatir infecciones respiratorias, dilata los bronquios, fluidifica las mucosas, estimula el sistema inmunológico, beneficioso para contrarrestar la pandemia del coronavirus, además, un excelente desintoxicante para el organismo, rico en vitamina B.

### ***2.2.7. Modalidades de almacenamiento***

Existen diferentes formas para almacenar los ajos; una de ella es en trenzas que cuelgan de varas para tener una buena ventilación, otra modalidad consiste en cajas, javas o bins con separadores entre tablas y finalmente a granel sobre piso de rejilla de alambre o madera a unos 30 - 40 cm del piso (Fernande, 1999)

## 2.2.8. Composición nutricional para 100 Gr

Tabla 1. Composición química del ajo

Sales Minerales			Vitaminas			Aminoácidos	
	*	**		*	**		*
Sodio (mg)	19	17	E (ug)	11		Arginina (mg)	650
Potasio (mg)	530	465	B1(ug)	200	200	Histidina (mg)	115
Magnesio (mg)	35	25	B <sub>2</sub> (ug)	80	80	Isoluecina (mg)	240
Calcio (mg)	40	32	C (mg)	14	11	Leucina (mg)	380
Manganeso (ug)	460					Lisina (mg)	210
Hierro (ug)	1400	1300				Metionina (mg)	125
Cobre (ug)	260					Fenilalanina (mg)	180
Cinc (mg)	1					Treonina (mg)	175
Fósforo (mg)	135	187				Triptófano (mg)	80
Cloro (mg)	30					Tirosina (mg)	80
Yodo (ug)	3					Valina (mg)	260
Selenio (ug)	20						

Fuente: Oscar Paul Seclen Leonardo (2013)

## 2.3. Maquinaria.

De los equipos o maquinaria que se utiliza para la elaboración de pasta de ajo una de ellas sería: procesadores de alimento.

Un procesador de alimentos es un pequeño electrodoméstico que sirve para transformar los alimentos. El procesador de alimentos fue diseñado originalmente para triturar y cortar, pero con el tiempo se complementaron con otros accesorios para mezclar y batir (Espai , 2019).

Al mismo tiempo, otro de los equipos serían los molinos de contacto o molino industrial su función radica en el molino es un ingenio que sirve fundamentalmente para triturar una gran diversidad de materiales, orgánicos o minerales. ya que el trabajo se hace de manera más eficiente y con mayor precisión, economizando los

recursos y disminuyendo sobremanera los esfuerzo así lo asegura el blog de EMJUVI (2015)

Inclusive aun, para concatenar este proceso de hace imperante uso las licuadoras, las cuales realizan el proceso de homogenización, así como lo dice la compañía industrial CARBONES (2015), Su principal función es mezclar, triturar o emulsionar alimentos que previamente se depositan en un contenedor con forma de vaso, que posee unas cuchillas afiladas en el fondo. Al conectarse a la energía eléctrica comienzan a girar y a mezclar los elementos.

### **2.3. Marco regulatorio**

Debe declararse el contenido neto en unidades del "Sistema Internacional de Unidades" (Sistema Métrico). A efectos de este requisito, por medio líquido se entiende agua, soluciones acuosas de azúcar o sal, zumos (jugos) de frutas y hortalizas en frutas y hortalizas en conserva únicamente, o vinagre, solos o mezclados.

El contenido neto deberá declararse de la siguiente forma.

- a) En volumen, para los alimentos líquidos;
- b) En peso, para los alimentos sólidos;
- c) En peso o volumen, para los alimentos semisólido o viscosos.

#### **2.3.1. Registro Sanitario.**

Deberá indicarse el Registro Sanitario emitido por el Ministerio de Salud.

La declaración debe iniciar con la siguiente frase "Reg. San. o Registro Sanitario seguido del número del registro". No se permite declarar el número de licencia sanitaria.

Identificación del lote.

Cada envase debe llevar grabada o marcada de cualquier otro modo, pero de forma indeleble, una indicación en clave o en lenguaje claro, que permita

identificar el lote. La declaración debe iniciar con la palabra “lote”, puede ir seguido de la identificación del mismo o indicar donde está identificado.

Marcado de la fecha de vencimiento e instrucciones para la conservación.

El marcado de la fecha de vencimiento debe ser colocada directamente por el fabricante y no ser alterada ni estar oculta. En caso de que no se indique esta fecha en las condiciones antes mencionadas el formato podrá ser ajustado y colocado por el importador, aportando a la autoridad competente la información técnica del fabricante para la indicación de la fecha de vencimiento únicamente.

a) Se declarará la fecha empleando una de las siguientes frases:

- Vence
- Consumir antes de
- Fecha de caducidad
- Expira o Exp.
- Consumir preferentemente antes de O cualquier otra frase que indique claramente al consumidor la fecha del vencimiento

b) Esta constará por lo menos de:

- El día y el mes para los productos que tengan una duración mínima no superior a tres meses;
- El mes y el año para productos que tengan una duración de más de tres meses. Si el mes es diciembre, bastará indicar el año.

Como ante se menciona, son reglas que declara la NTOM, (2010)

## **2.4. Hipótesis.**

Mediante un método de transformación del ajo se podría obtener un producto con características sensoriales, aceptables como producto alimenticio.

### **III Diseño metodológico**

#### **3.1. Tipo de estudio.**

A sí como observa los elementos principales de investigación recrear situaciones concretas que pongan a prueba la eficiencia del producto, servicios o resultados final.

Considerando las características del estudio en comparación con atributos que se menciona Hernández Sampieri *et al* (2014) en este tipo de investigación se construye el contexto y se manipula de manera intencional las variables independientes y se observa los efectos de esta manipulación sobre la variable dependiente, de esta manera se podrá determinar de qué manera afectan las condiciones de procesamiento de la pasta de ajo, siendo el caso que de una investigación experimental

Por otro lado, el nivel de profundidad del estudio estará definido como descriptivo, con lo planteado por Hernández Sampieri (2018) se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles, que se someta a un análisis en este caso las características sensoriales de la pasta de ajo. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta.

La investigación tiene carácter cuantitativo considerando el conocimiento que debe ser objetivo, y que esté se genera a partir de un proceso deductivo en el que, a través de la medición numérica y el análisis estadístico descriptiva, se prueban hipótesis previamente formuladas. Teniendo en cuenta lo dicho por (Universidad de Colima, 2015)

Al mismo tiempo se concluye con una investigación de corte transversal según, Rodríguez & Mendivelso (2018) por tratarse de estudio observacional de base individual que suele tener un doble propósito: descriptivo y analítico.

Esta investigación se sustentó en el paradigma positivista, buscando la comprobación de la hipótesis por medios estadísticos o determinar los parámetros de una serie de variable mediante la expresión numérica

### **3.2. Área de estudio.**

El estudio se realizó en la ciudad de Estelí en las instalaciones de la Facultad Regional Multidisciplinaria UNAN Managua- FAREM Estelí, con las siguientes coordenadas latitud 13.100781 y longitud -86.368797. en cuyas instalaciones se llevó a cabo la elaboración y análisis de las muestras.

### **3.3. Área de conocimiento.**

Este trabajo está dirigido al área académica de conocimiento de ciencias agropecuarias, a la línea de transformación y comercialización de productos agropecuarios y sub línea de proceso agroindustriales.

### **3.4. Población y muestra.**

Según (Hérmendez Sampieri, 2003) casos individuales, representativos no desde el punto de vista estadístico, sino por sus “cualidades” es por ellos que la mejor población para aplicar una encuesta o instrumento para recolectar información serán los estudiantes de la carrera de ingeniería agroindustrial, ya que estos teniendo conocimiento en la materia arrojarán información de mucha utilidad para el estudio.

Utilizan las fórmulas que aparece en la figura 2 podemos determinar la muestra a la que se aplicó la encuestas dando como resultado que el número de encuestas a realizar serán a 117 estudiantes teniendo como porcentaje de error un 5% esto establece que a opinión de los 117 valdría para todos los 170.

$$N = \frac{Z^2 * p * q * N}{N * e^2 + Z^2 * p * q} \quad N = \frac{95\%^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 170}{170 \times 1\%^3 \times 95^3 \times 0.5 \times 0.5}$$

Figura 1. Fórmula para muestra

Por otro lado, la población a utilizar en las pruebas piloto será.

- 1 kilo de ajo fresco
- 1 litro de aceite
- ½ libra de sal
- ½ libra de azúcar

Estos ingredientes estarán mezclados como antes mencionado, en la que también estará presente el cambio de los porcentajes de los ingredientes lo que dará como resultado 4 formulas diferentes.

### **3.5. Universo.**

El universo en investigación estará conformado en dos partes, las dos igualmente importantes. Una de ellas sería la comunidad de estudiantes la brindaron información, por otro lado, el cultivo de ajo de la zona norte del país.

### **3.6. Métodos, técnicas de recopilación de datos**

Para evaluar, poder obtener información con base a los objetivos, se realizaron pruebas piloto, previas donde se determinaron las 4 formulas usadas en estos procesos de investigación. Dando pie a las pruebas principales que ayudaron a determinar criterios de valor experimental.

#### **3.6.1 Diseño experimental.**

El diseño experimental de este proyecto consistió en una formulación al azar o de otra forma jugando con los con los ingredientes y porcentajes de estos para de esta forma determinar la fórmula más adecuada, con base en lo anterior la muestra fuera expuesta ante un panel de jueces en la que ellos iban a dar su opinión, imparcial cada una.

Todas las muestras tendrán que pasar por el mismo proceso de transformación.

Tabla 2. Fórmulas de pruebas piloto

	<b>FORMULA</b>	<b>FORMULA</b>	<b>FORMULA</b>	<b>FORMULA</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>INGREDIENTES</b>	92%	87%	85%	90%
<b>AJO</b>	2%	4%	6%	3%
<b>SAL</b>	2%	2%	2%	2%
<b>AZUCAR</b>	5%	8%	8%	5%
<b>ACEITE</b>	100%	100%	100%	100%

### 3.6.2. Evaluación sensorial.

La evaluación sensorial se ha definido como la disciplina evocar, medir, analizar e interpretar a través de los sentidos de la vista, el olfato, el tacto, el gusto y el oído. En este apartado se utilizó una escala hedónica (ANEXO 1), donde las calificaciones van desde agrado a desagrado con 3 niveles, para evaluar la aceptabilidad se utiliza una herramienta de apoyo (ANEXO 2), que al igual a la anterior el puntaje va en deceso.

### 3.6.3. Test de vida útil.

Se realizó una simulación de atmósfera controlada en donde se buscaba la aceleración de los de los métodos de conservación en busca de evaluar la durabilidad de este, dicha prueba consistió en colocar las muestras pilotos en una estufa a 32°C y 40°C grados con una bandeja de agua para simular un ambiente con humedad, por periodos de tiempos comprendidos a 3 días, así como lo menciona Monje Peters (2003) esto con el fin de determinar el comportamiento de las características sensoriales y la aceptabilidad.

Posteriormente se dejaron a la intemperie un periodo de tiempo comprendido por 48 hora.

Aceptabilidad, fue un detonante el uso de un test de vida útil para brindar un criterio acertado, más sin embargo fue uno de los métodos que ayudó a brincar un criterio más óptimo acerca de cada una de las muestras.

#### **3.6.4. Desarrollo del proceso de obtención de pasta de ajo**

Durante el procesamiento de los ajos y demás ingredientes para obtener pasta de ajo, este fue un proceso relativamente corto, más sin embargo bastante tedioso, ejerciendo un cierto nivel de presión.

- **Recepción de materia prima.**

En este apartado se llevó a cabo la recepción y selección de materia prima, de la misma forma y en paralelo buscan imperfecciones en lo que vulgarmente se conoce como diente evitando así la introducción de estos inquilinos no aceptables.

Por otra parte, se realizó lo que fue el pesado de todos los ingredientes con el fin de recolectar información que podría ayudar a futuras investigaciones y medir de esta forma el rendimiento de la fórmula.

- **Lavado y desinfección.**

Con el objetivo de mantener los niveles de calidad del producto, se realizó el lavado y desinfección de la materia prima, de los materiales y equipos a utilizar, este lavado se procedió con una fórmula de hipoclorito al 2% para garantizar una buena asepsia.

- **Molienda.**

El proceso de molienda consistió de fases que precedían a otras, para empezar el primer paso, luego de tener los ingredientes limpios y desinfectados, se procedió a depositar en un procesador de alimentos con el fin de reducir el tamaño del bulbillito y de tal manera pasar al siguiente paso.

Ya con la primera fase completa se pasa al molino de contacto, este ayudara a obtener la pasta de ajo o masa, la que con ayuda de la licuadora se llegara a tener la consistencia y sabor que se requiere en el mercado.

Utilizando la licuadora como objeto emulsionante, se incorporan los demás ingredientes, y pone en marcha el motor para que haga su proceso, el tiempo de emulsión transcurrido fue de 10 minutos, para cada formula.

#### - **Calentamiento.**

En relación con lo ante mencionados, ya lista la pasta de ajo se procede a elevar su temperatura con el fin de eliminar agentes deteriorantes <sup>2</sup>que se hallan adherido a la mezcla en alguna de las fases anteriores, la temperatura de la mescla fue elevada hasta los 80° - 85° grados °C con el fin de neutralizar dichos microorganismos.

#### - **Envasado.**

Como producto del aumento de temperatura, se obtiene un producto de baja carga microbiológica y para mantenerlo de esa manera se procede al envasado, con el fin de que este producto tenga una durabilidad bastante larga.

Con anterioridad a esto primero se estilizan los vasos que se ballan a ocupar y con la mescla aun caliente se inicia el llenado de estos con la mescla, cuales se recomiendan sean de virios y de no serlos esperar que temperatura baje un poco para evitar accidentes o desperdicio de mescla, envase y hasta tiempo de producción.

Llegando al final de proceso.

---

<sup>2</sup> son aquellos que causan deterioro en el color, sabor, aroma y textura de los alimentos

### 3.7. Operacionalización de variable.

<b>Objetivos 1: Describir el proceso de elaboración de la pasta de ajo como producto alimenticio.</b>			
<b>Variable</b>	<b>Subvariable</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnica de recolección de información</b>
	<b>Dimensiones</b>		Hoja de datos
	<b>Categorías</b>		
Proceso productivo	-Etapas del proceso	- Limpieza - Picado - Molienda	X X X

<b>Objetivo 2: Determinar propiedades físicas, organolépticas de la pasta de ajo.</b>			
<b>Variable</b>	<b>Subvariable</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnica de recolección de información</b>
	<b>Dimensiones</b>		Hoja de datos
	<b>Categorías</b>		
Características organolépticas	Análisis sensorial	- Sabor - Color - Olor	X X X
Características físicas	Tamaño	- Tamiz	X

<b>Objetivo 3: Establecer la aceptabilidad de pasta de ajo.</b>			
<b>Variable</b>	<b>Subvariable</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnica de recolección de información</b>
	<b>Dimensiones</b>		Encuesta
	<b>Categorías</b>		
Criterio de aceptabilidad	Aceptación	- Sabor - Apariencia - Textura.	X X X

### **3.8. Técnicas de recolección de datos.**

#### **3.8.1. Encuesta.**

Es una técnica muy extendida porque permite obtener información precisa de una gran cantidad de personas. El hecho de tener preguntas cerradas permite calcular los resultados y obtener porcentajes que permitan un análisis rápido de los mismos (Caro, 2021).

#### **3.8.2. Medición:**

El proceso de medición también ha sido identificado como el procedimiento de relacionar conceptos abstractos con indicadores empíricos, lo cual involucra un proceso de clasificación y cuantificación de los datos o indicadores en términos de los conceptos teóricos que integran el diseño de la investigación (Carmines & Zeller, 1979)

#### **3.8.3. Observación:**

La observación consiste en saber seleccionar aquello que queremos analizar lo podemos seleccionar en tres fases.

- la observación asistemática.
- la observación semi-sistemática.
- La observación sistemática. (PID-PRACTICUM E.F., 2009)

### **3.9. Instrumento**

También haremos uso de las herramientas clásicas y confiables como lo son las encuestas y grupos focales cada una de ellas con su nivel de complejidad a sí mismos sus propios datos unos tan diferentes de los otros, pero siempre apuntando al mismo objetivo.

#### **3.9.1. Encuesta**

Esta contiene una serie de preguntas que van encaminadas a la obtención de información sobre la aceptabilidad de la pasta de ajo (anexo 3)

#### **3.9.2. Hoja de datos**

Determinará la mejor fórmula como también apoyará el proceso de validación para la obtención de pasta de ajo, esta se llenará en un libro de Excel.

#### **Determinación del peso**

Se determinó mediante una balanza electrónica marca KERN, modelo EMB 5.2k1 con resolución de 1 gramo. Con el propósito de llevar un registro gramométrico de los ingredientes.

#### **Determinación de la granulometría**

La granulometría correcta se determinó con ayuda de tamiz casero (colador).

#### **Método sensorial**

Se contó con la participación de 4 panelistas no expertos en la materia. Se utilizó una escala hedónica de 9 puntos, siendo 01 "Me disgusta extremadamente" y 09 "Me gusta extremadamente". Los atributos por evaluar son: apariencia, color, textura y olor. (Callejo, 2010)

Las hojas de registro fueron un instrumento utilizado durante todo el proceso de recolección de datos para almacenar y organizar los datos para su posterior (Excel)

### **3.10. Procesamiento de la información**

Las técnicas de procesamiento y análisis de los datos utilizada fueron: estadística descriptiva para describir los datos y estadística de correlación

#### **3.10.1. Etapas de procesamiento de la información**

##### ***Etapas I Investigación documental:***

Para realizar el estudio se seleccionó el tema, se planteó, delimito y justifico el contenido a estudiar. Se determino el alcance de la investigación como también el beneficio de esta.

##### ***Etapas II Elaboración de la investigación:***

Durante la elaboración de la investigación se planteó una hipótesis, objetivo a dar salida y metas, con el fin de demostrar lo que estamos tratando de evidenciar a través de una serie de procesos, siguiendo técnicas a través de la búsqueda de información y el diseño de un protocolo a seguir.

##### ***Etapas III Trabajo experimental:***

Mediante el trabajo de campo se logró la realización de un proceso completo, se trabajó en una línea de producción, evaluando cada incidente que se presente, por medio de los cuales la recolección de datos permitió a verificar la hipótesis y sustentar el problema de estudio, como también establecer una formula.

##### ***Etapas IV Análisis de la información:***

En el procesamiento de los datos obtenidos se aplicó estadística descriptiva usando gráficos, tablas para facilitar el análisis de los resultados y su discusión. Dejando en claro los datos, beneficios y pasos a seguir para obtener un buen producto alimenticio.

## IV Análisis y discusión de los resultados

### 4.1. Elaboración de la pasta de ajo

La agro transformación de los alimentos a productos terminado, como semi terminado presenta retos importantes los cuales nos lleva a profundizar más en la preparación, arranque o puesta en marcha de cada proyecto al que nos enfrentemos.

#### 4.1.1. Caracterización De La Materia Prima

El ajo lejos de ser una simple planta bulbosa cuenta con características muy notables y de fácil percepción para todos, estas características físicas más que otras se pueden describir como lo hace JJ,Aberasturi, (2001) en su artículo dice que es una hierba perenne por medio de un bulbo del que parten tanto las hojas fotosintéticas como la inflorescencia. La llamada 'cabeza de ajos' es un bulbo compuesto, formado por un conjunto de bulbos más sencillos. En el ajo, sin embargo, las hojas que salen del tallo principal no son carnosas, sino delgadas, y papiráceas<sup>3</sup> una vez secas.

La variedad de ajo utilizado en este estudio se podría denominar como ajo nacional ya que también se ha logrado la adaptabilidad de este, en nuestro territorio, pero genéticamente es el ajo de exportación y endémicamente ajo ecuatoriano.

En la axila de estas túnicas se forman una serie de yemas (1-5 en cada axila: yemas colaterales), cada una de las cuales se transforma en un pequeño bulbo (el 'diente'). Cada diente está formado por una hoja exterior, tunicada y delgada, una segunda hoja tunicada pero engrosada y carnosa, y la yemita que crecerá en la estación siguiente (la parte verde que vemos en el centro de cada diente).

Así mismo podemos inferir que al quitar la membrana que los recubre tienen un color blanquecino y estos pueden durar sin refrigeración un cierto tiempo del año. De modo idéntico también posee propiedades terapéuticas y nutritivas, si apelamos

---

<sup>3</sup> Papirácea: de consistencia semejante al papel y algo opaca, principalmente en hojas de Cyperaceas.

a un símil las propiedades diuréticas, depurativas, antisépticas y antibacterianas el ajo lo han consideradora como una planta con interés farmacéutica.

De cualquier forma, como el ajo todos los ingredientes tienen características que benefician grandemente al método de conservación de este producto tal es el caso del aceite pues ha sido usado como una técnica de conservación pues al ser una sustancia más densa que el agua y eso evita que las materias primas entren en contacto con el oxígeno inhibiendo la proliferación de microorganismos que deterioran el producto.

#### **4.1.2. Materiales y equipos**

- Cuchillo de acero inoxidable: consta de una fina hoja metálica con uno o dos bordes afilados y de un mango por el cual se sostiene y se utilizó para costar en rebanadas los dientes de ajo.
- Mesa de acero inoxidable: se utilizó para apoyar los dientes de ajo. La higiene es uno de los puntos más importantes cuando se habla de la industria de los alimentos, al utilizar mesa de acero inoxidable se logrará obtener un alimento libre de contaminantes.
- Procesador de alimentos o molino de disco o contacto: Este es un utensilio que su función radica en la reducción de tamaño abriendo paso a una trituración masiva que se detiene hasta que llega a la consistencia que se desea.
- Tamices: utensilio que se utilizó para separar los gránulos de ajo, este proceso nos facilita el análisis estadístico de granulometría de nuestro producto.

#### **4.1.3. Formulación del producto**

Uno de nuestros objetivos es la determinación de la mejor fórmula para la elaboración de pasta de ajo es por ellos que nos disponemos a trabajar con una formulación la cual cuenta con diferentes porcentajes, lo cual está pensado para ver el comportamiento de estos ingredientes en condiciones que los lleven al límite y

aun así conserven una buena presentación y características organolépticas que convengan al comprador.

Como se puede observar en la tabla 3 podemos ver las muestras con las cuales se estudió el fenómeno en cuestión, para dar inicio a lo que sería el proceso de producción procedemos a mostrar los que sería la tabla 4 en donde expresamos los porcentajes de cada uno de los ingredientes que como antes mencionamos fueron cuatro muestras las que se sometieron a las mismas pruebas

*Tabla 3. Muestras y cantidades de las fórmulas*

**CANTIDAD EN GRAMOS DE CADA INGREDIENTE**

<b>INGREDIENTES</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>AJO</b>	91,5	86,5	84,5	90
<b>SAL</b>	2	4	6	3
<b>AZÚCAR</b>	1,5	1,5	1,5	1,5
<b>ACEITE</b>	5	8	8	5

Es muy importante reconocer que la distribución de la materia prima en formulas con diferentes cantidades es solo muestras que realizamos con el fin de estudiar el comportamiento de estos.

*Tabla 4. Ingredientes y porcentajes de las fórmulas*

<b>INGREDIENTES</b>	<b>FORMULA 1</b>	<b>FORMULA 2</b>	<b>FORMULA 3</b>	<b>FORMULA 4</b>
<b>AJO</b>	92%	87%	85%	90%
<b>SAL</b>	2%	4%	6%	3%
<b>AZÚCAR</b>	2%	2%	2%	2%
<b>ACEITE</b>	5%	8%	8%	5%
	100%	100%	100%	100%

#### **4.1.4. Descripción del proceso productivo de la pasta de ajo**

**Selección de la materia prima:** todos y cada uno de los ingredientes pasaron diferentes procesos de selección con el objetivo de seleccionar los mejor para que la calidad de nuestra pasta de ajo no se vea afectada.

**Limpeza:** Se procedió a quitar la piel del ajo y a examinar de manera más concreta para después lavar en una solución con cloro al 2% para retirar cualquier tipo de impureza.

**Molienda:** esta se llevó a cabo en una procesadora de alimentos la cual trituró los bulbos de ajo obteniendo así una mezcla homogénea y pastosa.

**Adición de ingredientes y homogeneización:** a la pasta obtenida luego de la molienda se le adicionó el aceite, la sal y el azúcar correspondiente a la formulación elaborada, luego se procedió a homogeneizar la pasta con una batidora hasta que todo esté bien mezclado.

**Calentamiento:** la pasta fue calentada en ollas a través de Baño María hasta alcanzar una temperatura entre 80 - 85°C, para su posterior envasado en frascos de vidrio y su sellado en caliente.

Como se muestra en la figura 2 el flujograma del proceso muestra una línea de producción lineal, con procesos de inspección que aseguran la calidad del producto final.

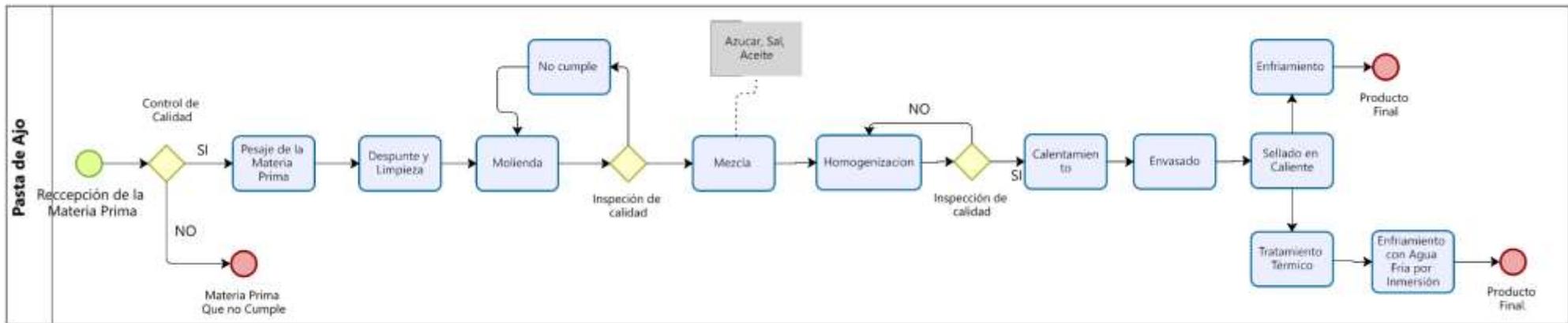


Figura 2. Flujo de proceso de pasta de ajo

## 4.2. Propiedades físicas y organolépticas de la pasta de ajo

Luego de elaborar las fórmulas se procedió a la exposición de cada una para determinar las características físicas y organolépticas con ayuda de formatos preimpresos que establecen los criterios; en tabla 5 se muestra los porcentajes de ingredientes tomados en cuenta de la primera formula

*Tabla 5. Ingredientes y porcentajes de la primera fórmula*

### **CANTIDAD EN GRAMOS DE CADA INGREDIENTE.**

<b>INGREDIENTES</b>	ingredientes		
<b>AJO</b>	91,5	ajo	92%
<b>SAL</b>	2	sal	2%
<b>AZÚCAR</b>	1,5	azúcar	2%
<b>ACEITE</b>	5	aceite	5%
			100%

En esta primera formula los resultados fueron claro, las características organolépticas estaban bastante bien marcadas y las físicas estaban aceptables para una pasta de ajo, lo comentarios de mejora no se hicieron esperar como también las recomendaciones, como se aprecia en la figura 3.

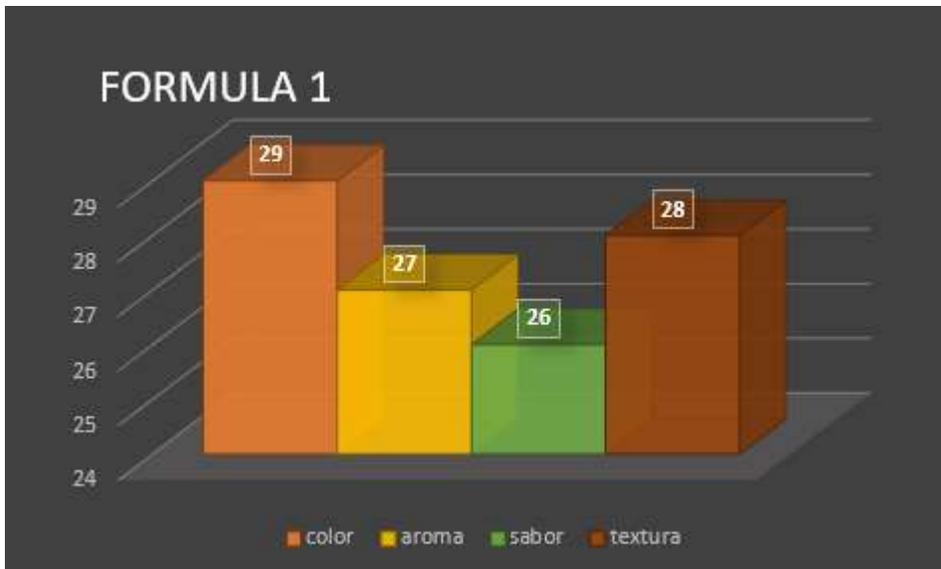


Figura 3. Características sensoriales de la pasta de ajo, fórmula 1

La primera formula posee características sensoriales en donde la textura y el sabor se lleva la mejor puntuación por parte de los panelistas encontrando:

- Color agradable poco, oxidado por la presencia del aceite.
- El aroma fuerte por tener un porcentaje alto de ajo.
- El sabor bastante coherente, no es muy fuerte por la presencia de azúcar y sal que potencializar estas características sin que sean molesto.
- La textura bastante muy aceptable, no percibe sensación grasosa.

Tabla 6. Ingredientes y porcentajes de la segunda fórmula

**CANTIDAD EN GRAMOS DE CADA INGREDIENTE**

INGREDIENTES	ingredientes		
<b>AJO</b>	86,5	ajo	87%
<b>SAL</b>	4	sal	4%
<b>AZÚCAR</b>	1,5	azúcar	2%
<b>ACEITE</b>	8	aceite	8%
			100%

En esta segunda formula se pudo observar la diferencia en cuanto a las primeras al contener un porcentaje más alto de aceite y sal, la observación fueron un tanto desalentaras siendo comentarios neutrales en comparación a la primera muestra. En la figura 4 observamos los resultados obtenidos con esta fórmula.



*Figura 4. Características sensoriales de la pasta de ajo, fórmula 2*

En esta segunda formula se obtuvieron resultados bastante considerables llevando las mejores puntuaciones la textura y el color.

- El color es más blanquecino que el primero y brillan casi con ninguna oxidación.
- El aroma, es bastante suave en comparación al primero puede pasar un poco desapercibido.
- El sabor es diferente, porque los panelistas sintieron un poco de sensación grasosa que al final molesta un poco y bastante subido de tono en cuanto a la sal.
- La textura es acertada, bastante buena.

Tabla 7. Ingredientes y porcentajes de la tercera fórmula

**CANTIDAD EN GRAMOS DE CADA INGREDIENTE**

INGREDIENTES	ingredientes		
<b>AJO</b>	84,5	ajo	85%
<b>SAL</b>	6	sal	6%
<b>AZÚCAR</b>	1,5	azúcar	2%
<b>ACEITE</b>	8	aceite	8%
			100%

En esta tercera formula al igual en las anterior los criterios fuera elevados, pues se obtuvo una mala calificación por parte de los panelistas, tal que mencionaron que hubo características que les costó percibir, declarando que los diferentes porcentajes jugaron un papel relevante en este caso. Las variaciones obtenidas en dicha fórmula se muestran en la figura 5.



Figura 5. Características sensoriales de la pasta de ajo, fórmula 3

En esta tercera formula no fue para nada acertada, obteniendo por parte de los panelistas notas desfavorables y comentario que no beneficia a la formula, teniendo como consideración que todas las muestras pasara por el mismo método.

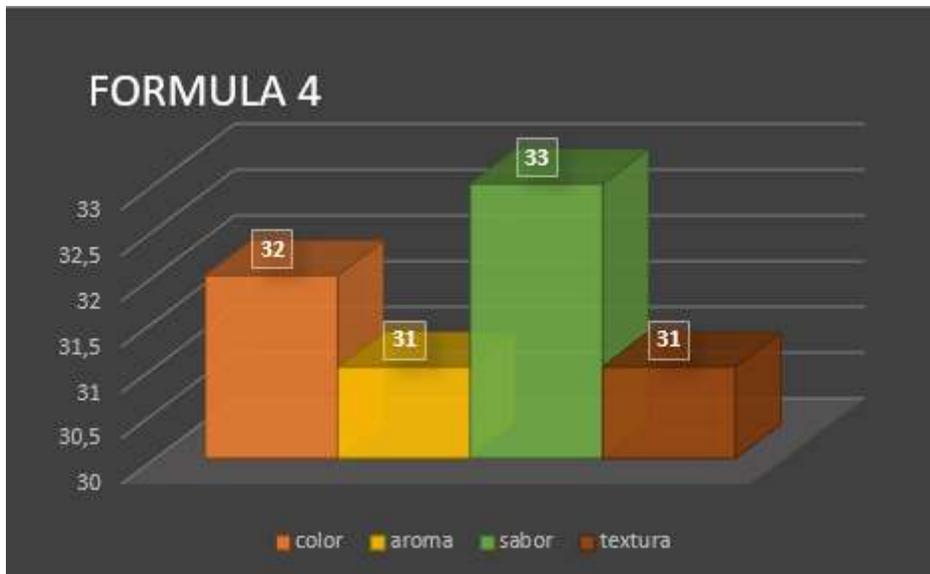
- El color es bastante diferente a las otras muestras pues de un color amarillento, basta presencia de un proceso de oxidación.
- El aroma era agradable.
- El sabor esta diferente, poco notable casi no se siente el ajo.
- La textura demasiado liquida para ser pasta, con presencia de sensación arenosa y muy grasosa.

*Tabla 8. Ingredientes y porcentajes de la cuarta fórmula*

**CANTIDAD EN GRAMOS DE CADA INGREDIENTE.**

<b>INGREDIENTES</b>	ingredientes		
<b>AJO</b>	90	ajo	90%
<b>SAL</b>	3	sal	3%
<b>AZÚCAR</b>	1,5	azúcar	2%
<b>ACEITE</b>	5	aceite	5%
			100%

En esta cuarta fase y sobre bordeando los problemas presentes en las anteriores formulas y prestando cierto nivel de interés, se llegó hasta considerada como la fórmula idónea, considera así por los panelistas, luego que determinar de detallar los resultados considerando sus características sensoriales obtuvo la mejor nota.



*Figura 6. Características sensoriales de la pasta de ajo, fórmula 4*

Como se refleja en la ilustración número 6 los panelistas esclareciendo sus opiniones acerca de esta última formulas ya casi perdiendo el interés se sorprendieron, lo consideraron la mejor por sus notas de sabor y textura.

- El color, permaneció en un tono blanquecino y de forma brillante, poca oxidación presente.
- El aroma, permaneció de forma placentera en la nariz permitiendo de cierto modo una percepción de este y no siendo ofensivo.
- El sabor, rescato la fuerza y carácter de esta liliácea permitiendo a si reconocer más el ajo.
- La textura, homogénea manteniendo un buen balance entre los sólidos y los líquidos textura conveniente para el fin deseado.

Como resultado de este proceso de investigación y lo datos obtenidos, analizado se puede llegar a determinar un criterio, arbitrario en el que los parámetros estuvieron sujetos a cambios y a modificaciones de las condiciones, forzando de tal manera al cambio de esto, y con ayuda de un test de escala racional, llevando a la que coincidencia con lo que plantea Monje Peter (2003)

### 4.3. La aceptabilidad de pasta de ajo.

En el caso para determinar la aceptabilidad de la pasta de ajo, se llevó a cabo una degustación ante un panel de jueces y la opinión de un pequeño grupo de encuestado, partiendo de lo que (G.L. y otros, 2000), indican que por medio de esta técnica se puede llegar a determinar, la aceptabilidad de un alimento ya que el término hedónico es definido como tiene relación con placer.

Todas las formulas estuvieron sometidas a un test de vida útil, con el fin de estudiar de manera empírica el comportamiento del producto, así como lo declaró Monje Peters (2003), algo semejante ocurrió, en consecuencia, los resultados que obtuvo coinciden de manera finita con los resultados plasmados en esta investigación.

Luego de que estas muestras pilotos salieron del test de vida útil y procesar la información recolectada, tomando como referentes ciertas preguntas de las encuestas, solo las consideras de vital compromiso con el producto.

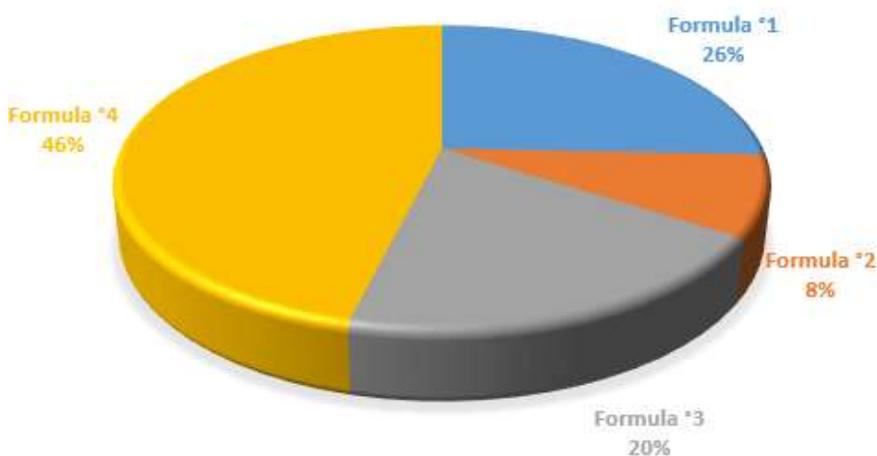
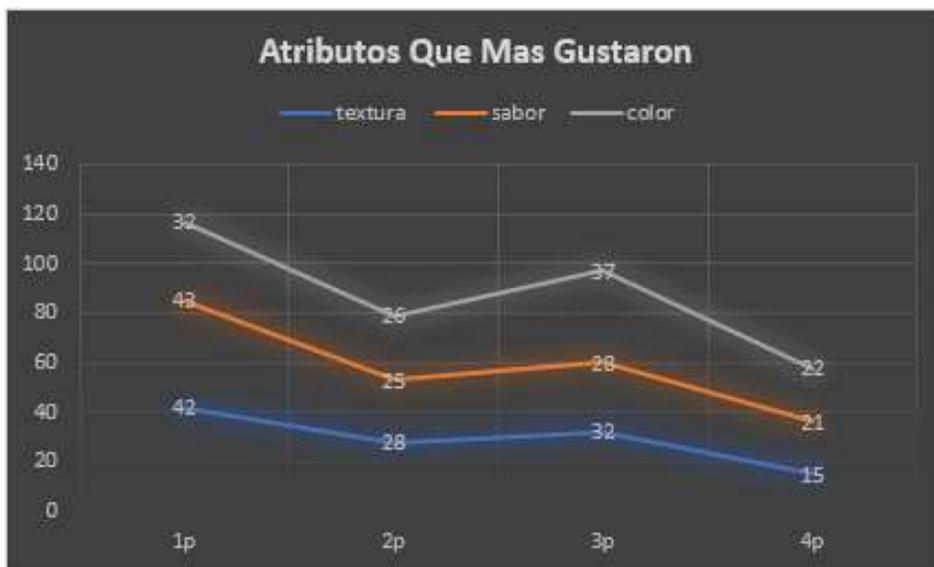


Figura 7. Porcentaje de aceptación de las formulas

En la figura 7 se aprecia que la fórmula 4 tuvo mayor número de aceptabilidad por parte de los panelistas como también por parte de la muestra que representa a los estudiantes, haciendo una breve explicación antes, de lo estaba en sus manos

el proceso y el test de cual acababa de salir, esta fue una pregunta en donde los parámetros estaba abiertos crear sus propios criterios

Por otra parte, no solo ese resultado se obtuvo, el otro y uno de los más importantes fue el de la pregunta que se hace a los atributos del producto final. En esta parte las respuestas se agruparon por afinidad de personas que compitieron un comportamiento similar a la hora de dar su opinión. A como se observa en la figura 8.



*Figura 8. Atributos que más gustaron*

La agro transformación comprende un sin número de proceso, es por ellos que los métodos para validar dichos procesos se vuelven imperantes, el detallado de ellos y el esclarecimiento de las cantidades que se usan en la formula.

Durante la recolección de la información usada en el documento que tiene en sus manos se corrobora;

En lo concerniente con la fase experimental y que con cada resultado que esta arrojó y así mismo luego de procesarla, con la cual se acepta la hipótesis planteada como también se llega a coincidir con los resultados que obtuvo Monje Peters

(2003), con esto se concluye que al terminar el proceso mencionado en esta investigación se obtendrá una pasta de ajo de excelente calidad.

## V. Conclusiones

Al concluir con el proceso de investigación:

Se logró obtener una pasta de ajo, a partir de ajo seleccionado mediante el proceso de molienda y homogenización, con equipos y maquinaria tradicional u hogareña, busca que este proceso de transformación no afecta los parámetros intrínsecos del producto.

Durante su agro - transformación se definió un diagrama del proceso que nos facilitó la elaboración del producto y el análisis de las muestras. Se acordó la relación entre los ingredientes y sus fluctuantes cambios en los porcentajes de los ingredientes en las muestras pilotos

A través de un grupo focal se obtuvo información para determinar el nivel de aceptación de nuestro producto y evaluar las características sensoriales de la pasta de ajo obteniendo resultados que satisfacen competitivamente una alternativa para el consumo.

Finalmente, lo descrito da pauta a reafirmar que se logró demostrar la hipótesis de la cual dimos partida: es posible elaborar pasta de ajo con equipos no industriales y obtener un producto con características aceptables.

## **VI. Recomendaciones**

Al concluir con el proceso de investigación podemos considerar muchos puntos en cuanto a la manipulación de este producto.

- Como punto principal, será garantizar que la materia prima a utilizar es de calidad y que se encuentra en las condiciones óptimas para ser manipulado, ya que de ser de otra se vería comprometida la calidad de nuestro producto.
- Como segundos operativos, para este tipo de consideración, debemos tener en cuenta el nivel de preparación técnica del personal a cargo de llevar a cabo la implementación de las propuestas, para el registro y manipulación de los equipos.

Resumiendo lo antes planteado, para la validación del proceso de obtención de pasta de ajo, en su etapa de desarrollo se debe de tomar en cuenta parámetros como, equipos, tiempo y materia prima; siendo fundamental para la obtención de resultados, ya que la diferencia de algunos de estos factores puede jugar un cambio significativo en los resultados.

## VII. Referencia Bibliográfica

- AgroEs.es. (28 de marzo de 2015). AgroEs.es: <https://agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerta-horticultura/ajo/370-ajo-descripcion-morfologia-y-ciclo>
- Arancibia , E. (5 de Mayo de 2011). *INFOGRAFÍA BÁSICA*. Allium sativum L: <https://view.genial.ly/609325edc9c42d0ce2cea731/interactive-content-infografia-basica>
- Callejo, M. (2010). *Principales atributos sensoriales del pan: la importancia de la cata*. Pastry Revolution. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3179246>
- Carbone. (2015). Carbone : <https://carbonestore.com/blogs/news/licuadoras-industriales>
- Carmines, E. G., & Zeller, R. A. (1979). *Reliability and Validity Assesment*. Beverly Hills: Sage Publications.
- Caro, L. (2021). *Técnicas e Instrumentos para la*. Lifeder. <https://doi.org/>, Equipo editorial. (21 de enero de 2021). 7 Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos. Lifeder. Recuperado de .
- CONICYT. (2010 ). plan nacional de ciencia, tecnología e innovación.
- ELSEVIER . (Enero de 2007). *EL SEVIER OFFARM*. EL SEVIER OFFARM: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-el-ajo-13097334>
- emjuvi. (2015). Maquinaria de ocacion: <https://emjuvi.com/molinos-industriales/>
- Espai , R. (16 de Enero de 2019). *rené soluciones para un hogar saludable y eficiente*. <https://espairene.com/que-es-un-procesador-de-alimentos/>
- Fernande, D. (1999). *Agroanálisis Ajos una alternativa de exportacion*. Agroanálisis Ajos una alternativa de exportacion.
- G.L., Y., B.M., W., & L.E., J. (2000). metodos sensoriales basicos para la evaluacion de alimentos. en c. i. desarrollo, *metodos sensoriales basicos para la evaluacion de alimentos* (p. 52).
- Gonzales-Cuéllar Taboada , M. P. (s.f.). *FACULTAD DE FARMACIA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE*. TRABAJO FIN DE GRADO Interés farmacológico y terapéutico del: <http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/MARIA%20DEL%20PILAR%20GONZALEZ-CUELLAR%20TABOADA.pdf>
- Hérrnandez Sampieri, R. (2003). *Metodologia de la investigacion*. MEXICO DF : McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

- Hernández Sampieri, R. (2018). *Metodología de la Investigación*. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación* (Cuarta ed.). México D.F.: McGraw-Hill Interamericana.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F.: McGRAW-HILL.
- IICA . (2007). Guia practica para la exportacion a EEUU. *AJO* , 4.
- INATEC. (2008). Cultivos de hortalizas . *Manual del Protagonista* , 9.
- INTEREMPRESAS. (JULIO de 2000 ). *frutas y hortalizas*. frutas y hortalizas: <https://www.frutas-hortalizas.com/Hortalizas/Origen-produccion-Ajo.html#:~:text=El%20ajo%20es%20cultivado%20desde,cultivado%20sobre%20todo%20en%20Asia>.
- Iwaki Cárdenas, A. R. (21 de Septiembre de 2021). *Propuesta de mejora en la producción de pasta de ajo en una Mype de industrias alimentarias, mediante la aplicación de metodología Lean Six Sigma*. Propuesta de mejora en la producción de pasta de ajo en una Mype de industrias alimentarias, mediante la aplicación de metodología Lean Six Sigma: <http://hdl.handle.net/10757/657688>
- JJ, A. (2001). *Allium sativum: morfología y ecología*. Allium sativum: morfología y ecología: <https://www.ehu.es/documents/1686888/3913390/70.+Allium+sativum.pdf>
- Ministerio de Salud y Deporte . (11 de Junio de 2020). Ministerio de Salud y Deporte : <https://www.minsalud.gob.bo/5682-el-ajo-uno-de-los-beneficios-naturales-para-combatir-dolores-de-garganta-y-dificultades-respiratorias#:~:text=El%20Ajo%20tiene%20entre%20sus,para%20el%20organismo%2C%20Orico%20en>
- Monje Peters, M. A. (2003). UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE. En *Elaboración y conservación de pasta de Ajo Blandino* (pág. 30). Valdivia Chile 2003. UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE.
- PID-PRACTICUM E.F. (2009). [https://www.ugr.es/~rescate/practicum/el\\_m\\_todo\\_de\\_observaci\\_n.htm](https://www.ugr.es/~rescate/practicum/el_m_todo_de_observaci_n.htm)
- Piura López, J. (2006). *Metodología de la investigación científica. Un enfoque integrador*.
- Rodriguez , M., & Mendivelso , F. (2018). Tópicos en investigación clínica. en *diseño de investigación de corte transversal* (p. 142).
- Seclen , L., & Paul , O. (17 de Seltiembre de 2013). SCRIBD: <https://es.scribd.com/doc/168790684/Pasta-de-Ajos-Estefani>

*Tesis Y Master* . (s.f.). <https://tesisymasters.com.co/disenio-experimental/>

Universidad de Colima. (29 de Abril de 2015). *UNIVERSIDAD DE COLIMA*. UNIVERSIDAD DE COLIMA:

<https://recursos.ucol.mx/tesis/investigacion.php#:~:text=Enfoques%20de%20investigaciones&text=La%20investigaci%C3%B3n%20cuantitativa%20considera%20que,se%20prueban%20hip%C3%B3tesis%20previamente%20formuladas>.

Vallecillo, U., Pérez, R., Icaza, Á., Callejas, B., Mora, G., & González, H. (4 de Mayo de 2010). *Norma técnica obligatoria nicaragüense de etiquetado de alimentos preenvasados para consumo humano*. norma técnica obligatoria nicaragüense de etiquetado de alimentos

preenvasados para consumo humano:

[http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/\(\\$All\)/7DCB76C06DF62D1806257736007676D0?OpenDocument](http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/($All)/7DCB76C06DF62D1806257736007676D0?OpenDocument)

## VIII. Anexos

Anexo (1)

### Evaluación Descriptiva Para Determinar Características Sensoriales.

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Instrucciones.

Siéntase libre de degustar nuestras fórmulas de pasta de ajo, recuerde que lo más importantes es su opinión, en cuanto al color aroma y sabor. Recuerde evaluar según escala de valores presentada.

#### Recomendación.

Tomar agua para limpiar el paladar y al menos dejara trascurrir unos dos minutos.

Atributos	Calificación	Muestras				Comentarios
		F1	F2	F3	F4	
Color	Muy Inadecuado					
	Intermedio					
	Muy Adecuado					
Aroma	Falta De Aroma Típico					
	Agradable Atípico					
	Agradable Típico					
Sabor	Insuficientes					
	Adecuando					
	Demasiando Intenso					

Anexo (2)

**Prueba de escala de aceptabilidad.**

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Sírvase adecuadamente de las siguientes muestras de las fórmulas de pasta de ajo. Recuerde obsequiar su opinión a través de un X en aquel lugar con mayor exactitud en la que usted interprete la magnitud de agrado o desagrado que las muestra le provoquen.

		<b>Muestras</b>			
<b>Puntaje</b>	<b>Categorías</b>				
9	Me Gusta Extremadamente				
8	Me Gustas Mucho				
7	Me Gusta Moderadamente				
6	Me Gusta Levemente				
5	No Me Gusta Ni Me Disgusta				
4	Me Disgusta Levemente				
3	Me Disgusta Moderado				
2	Me Disgusta Mucho				
1	Me Disgusta Extremadamente				

Anexo (3)

**Encuestas.**

Tengas buenos días, ustedes están citados en este lugar, para pedir su colaboración en el proceso investigativo de nuestro trabajo de seminario de graduación.

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

1. ¿Usted o su familia utiliza pasta de ajo a menudo?

SI

NO

2. ¿Qué atributos sensoriales tiene que poseer una pasta de ajo para ser aceptada? Marque más de una.

Sabor

Olor

Textura

Color

3. ¿Qué fórmula considera usted que cumple con sus exigencias?

F1

F2

F3

F4

4. ¿Conoce usted el proceso de la pasta de ajo?

5. ¿Prefiere el ajo entero o en producto terminado?

6. ¿Sabe usted lo que un producto terminado?



*Figura 9. Equipos y materiales*



*Figura 10. Procesador de alimentos*



Figura 11. Homogenización de materia prima



Figura 12. Muestras piloto



Figura 13. Después del test de vida útil



Figura 14. Producto final