



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí (FAREM-Estelí)

Validación del método experimental en la elaboración de una fórmula de salsa verde a base de la variedad de tomate Shanty, en el periodo del año 2022

Trabajo de Seminario de Graduación para optar al grado de Ingeniero en la Carrera de Ingeniería Agroindustrial.

Autores.

Br. Jessica del Rosario Rodríguez Navarro

Br. Katerin Jahoska Barahona Gutiérrez.

Br. René Merary Iglesias Rivera.

Tutor

Ing. Walter Lenin Vanegas Espinoza

Dr. Juan Alberto Betanco

Estelí, febrero de 2023





UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE ESTELI
FAREM-ESTELI

Estelí, 24 de febrero 2023

CONSTANCIA

Por este medio estoy manifestando que la investigación: "Validación del método experimental en la elaboración de una fórmula de salsa verde a base de la variedad de tomate Shanty, en el periodo del año 2022", cumple con los requisitos académicos de la asignatura Seminario de Graduación, para optar al título de Ingeniero en Agroindustria

Los autores de este trabajo son los estudiantes: Br. Jessica del Rosario Rodríguez Navarro, Br. Katerin Jahoska Barahona Gutiérrez, Br. René Merary Iglesias Rivera; y fue realizado en el II semestre de 2022, en el marco de la asignatura de Seminario de Graduación, cumpliendo con los objetivos generales y específicos establecidos, que consta en el artículo 9 de la normativa, y que contempla un total de 60 horas permanentes y 240 horas de trabajo independiente.

Considero que este estudio será de mucha utilidad para el área de procesamiento de alimentos, la comunidad estudiantil y las personas interesadas en esta temática.

Atentamente,

Dr. Juan Alberto Betanco Maradiaga
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8838-8588>
FAREM ESTELI UNAN MANAGUA

Cc/Archivo

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo principalmente a Dios, por habernos dado la vida y permitirnos haber llegado hasta este momento tan importante de nuestra formación profesional. Porque sin su ayuda no habríamos podido llegar hasta este momento, en el que nos sentimos feliz por haber logrado tanto gracias a la sabiduría, paciencia y fuerza que Dios nos ha dado durante toda la vida.

A nuestros padres Imelda del Socorro Navarro, Isaura Gutierrez y Ramon Barahona, Rene de Jesús Iglesias y Mirna Rivera, por ser el pilar más importante y demostrarnos siempre su cariño y apoyo incondicional, quienes lucharon día a día por vernos culminado este camino, a nuestros hermanos y nuestros seres más queridos por sus motivaciones.

De igual manera dedicamos este logro a personas muy importantes en nuestras vidas quienes confiaron en nuestro potencial y nunca dudaron esas personas son: Roberth Navarro, Bayardo Navarro, Christopher Rizo y Máxima Hernández, de todo corazón nuestro infinito cariño a estas personas por ser motores en nuestras vidas.

Jessica Navarro

Katerin Barahona

Merary Iglesias

Agradecimientos

Nuestra gratitud esta principalmente dirigida a Dios todopoderoso por habernos dado la existencia y permitido llegar al final de nuestra carrera.

A nuestras familias por su apoyo incondicional a lo largo de nuestras vidas.

A nuestro tutor quien nos orientó en todo momento en la realización de este documento que enmarca el último escalón hacia nuestro futuro laboral.

A la Facultad por permitirnos formarnos como profesionales, personas y ciudadanos.

A los docentes que nos han acompañado durante este largo camino, brindándonos siempre su orientación y profesionalismo en la adquisición de conocimientos y afianzando nuestra formación como estudiantes universitarios.

Y agradecer especialmente a dos personas que siempre estuvieron apoyando incondicionalmente desde el inicio de la carrera hasta el final.

A todos y todas quienes de una u otra forma han colocado un granito de arena para el logro de este trabajo, agradecemos de forma sincera su valiosa colaboración.

Resumen

La investigación se basó en validación del método experimental en la elaboración de una fórmula de salsa verde a base de la variedad de tomate Shanty. El desarrollo del estudio se realizó en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN MANAGUA en su circuito FAREM-ESTELI, en el laboratorio de la carrera de Agroindustria. Para los procedimientos de la investigación se realizó mediante el estudio, aplicando las técnicas de investigación como es la encuesta y entrevistas, sustitución de aditivos alimentarios por técnicas de cocción y tiene como objetivo específico la preparación de una salsa verde con una buena evaluación sensorial de los atributos color, olor, sabor y textura, así como la inocuidad y calidad. El estudio de tendencias permite aproximar situaciones futuras en sistemas dinámicos estables. Martin (1995), describe la prospectiva. El presente estudio es experimental por la manipulación de la variable experimental, además las condiciones en la que se desarrollaron fueron rigurosamente controladas en el laboratorio de agroindustria en la facultad regional multidisciplinaria Estelí. Se realizó análisis de las características organolépticas para poder determinar su vida útil a la salsa, la cual fue un periodo mayor a 200 días, en refrigeración. Se hizo uso de la prueba de Chi cuadrado para ver la relación entre la cantidad de vinagre y la vida útil, la efectividad del vinagre en la conservación de dicha salsa, se realizó un análisis entre la relación los grados Brix y vida útil. Se desarrollaron 3 formulas con 21 muestras con 3 repeticiones por cada tratamiento. La validación de una formula, esta es una parte integral de los sistemas de gestión de calidad al cuidado y la salud del consumidor esto se debe a los beneficios fundamentales que trae con ella la fórmula aceptada de una salsa verde.

Palabras claves: pH, vinagre, grados brix, conservación, salsa de tomate Shanty.

Summary

The research was based on the validation of the experimental method in the elaboration of a green sauce formula based on the Shanty tomato variety. The study was carried out at the National Autonomous University of Nicaragua UNAN MANAGUA in its FAREM-ESTELI circuit, in the laboratory of the Agroindustry career. The research procedures were carried out through the study, applying research techniques such as survey and interviews, substitution of food additives by cooking techniques and has as specific objective the preparation of a green sauce with a good sensory evaluation of the attributes color, odor, flavor and texture, as well as safety and quality. The study of trends makes it possible to approximate future situations in stable dynamic systems. Martin (1995) describes foresight. The present study is experimental because of the manipulation of the experimental variable, and the conditions under which it was carried out were rigorously controlled in the agroindustry laboratory of the multidisciplinary regional faculty of Estelí. An analysis of the organoleptic characteristics was carried out to determine the shelf life of the sauce, which was a period greater than 200 days, under refrigeration. The Chi-square test was used to determine the relationship between the amount of vinegar and the shelf life, and the effectiveness of vinegar in the preservation of the sauce, an analysis of the relationship between Brix degrees and shelf life was carried out. Three formulas were developed with 21 samples with three replicates for each treatment. The validation of a formula is an integral part of the quality management systems for the care and health of the consumer, this is due to the fundamental benefits that the accepted formula of a green sauce brings with it.

Key words: pH, vinegar, brix degrees, preservation, Shanty tomato sauce.

Índice

1.	Introducción	1
2.	Antecedentes.....	3
3.	Planteamiento del problema.....	5
3.1	Caracterización del problema	5
3.2	Delimitación del problema	5
4.	Justificación	7
5.	Objetivos	8
5.1	Objetivo General.....	8
5.2	Objetivos Específicos	8
6.	Fundamentación teórica	9
6.1	Origen del tomate.....	9
6.1.2	Morfología y Taxonomía	10
6.1.3	Cultivo	12
6.1.4	Importancia del tomate	17
6.1.5	Usos industriales del tomate.....	19
6.2	Salsas	19
6.2.1	Salsa verde	20
6.2.3	Característica de la salsa verde.....	20
6.2.4	Usos de la salsa verde	21
6.3	Aditivos y Conservantes	21
6.3.2	Conservantes	22
6.4	Descripción del proceso de elaboración	22
6.4.1	Elaboración de la salsa verde a base de tomate Shanty.....	24
6.5	Función de los ingredientes de la salsa verde	26
6.6	NTON 03 063 – 06	29
6.6.1	Normas INEN	29

7.	Hipótesis.....	31
8.	Operacionalización de las variables.....	32
9.	Diseño metodológico.....	33
9.1	Tipo de investigación.....	33
9.1.2	Enfoque de la investigación.....	33
9.2	Área de estudio.....	33
9.3	Población y muestra.....	34
9.4	Métodos, técnicas e instrumentos de recopilación de datos.....	35
9.4.1	Técnicas e instrumentos.....	35
9.4.2	Encuestas.....	35
9.4.3	Entrevista.....	36
9.5	Etapas de la investigación.....	36
10.	Análisis y discusión de resultados.....	37
10.1	Resultado de las características organolépticas de la salsa verde.....	37
10.2	Relación entre las variables cantidad de vinagre y vida útil.....	39
10.3	Relación entre las variables grados brix-vida útil.....	39
11.	Conclusiones.....	43
12.	Recomendaciones.....	44
13.	Referencia Bibliográfica.....	45
14.	Anexos.....	48

Índice de tablas

Tabla 3. Evaluación de vida útil implementando el analisis sensorial.....	37
Tabla 4. Calificación de las características Organolépticas.....	38
Tabla 5. Relación entre las variables cantidad de vinagre y vida útil.....	39
Tabla 6. Relación entre las variables grados brix-vida útil.....	39
Tabla 7. Proporción de insumos utilizado en formulación 1.....	40
Tabla 8. Proporción de insumos utilizado en formulación 2.....	40
Tabla 9. Proporción de insumos utilizado en formulación 3.....	41

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de flujo de elaboración de la salsa verde	25
--	----

1. Introducción

Las hortalizas son una fuente de alimentos muy importante a nivel mundial y su principal exportador son países agrícolas como este. En la actualidad, la horticultura constituye la forma agrícola de mayor productividad. Es necesario que el cultivo de hortalizas reciba importancia y en particular el tomate, que tienen múltiples ventajas económicas y nutritivas, además, su producción se adapta bien a condiciones agroclimáticas de los trópicos, particularmente bajo riego y en zonas altas con marcados periodos secos.

Su demanda aumenta continuamente y con ella su cultivo, producción y comercio. Es muy versátil; pocos productos agrícolas se prestan para tantos usos como el tomate: se sirve fresco o asado al horno, relleno, frito, en encurtidos o chileros, como salsa o en combinación con otros alimentos, fácilmente se le da valor agregado; se usa en la industria de conservas y puede deshidratarse o procesarse entero, como concentrado, pasta, salsa, jugo o en polvo.

Los tomates son bajos en calorías, son una buena fuente de vitamina C y antioxidantes. Con el tomate se pueden hacer infinitos platos, es un ingrediente básico en las ensaladas y cocinado permite mejorar el sabor de las pastas, los pescados, el arroz blanco, entre otros alimentos.

Los productos agrícolas como frutas y verduras son muy perecederos debido a sus propiedades y características físicas y químicas ya que contienen almidones, azúcares y proteínas lo cual los hace ser muy susceptibles a la descomposición por factores externos como la temperatura, la humedad y los agentes microbianos; es por ello que se han realizado estudios sobre como fomentar prácticas que ayuden a una mayor vida útil a estos productos alimenticios; las conservas de alimentos es una técnica muy utilizada y en la cual hay distintas formas de realizarlo, en la investigación se realizó a través de una salsa de tomate verde, de la variedad Shanty.

La presente investigación contiene los resultados de la validación de la fórmula de la salsa verde, de modo que, se necesitó una serie de medidas para llevar a cabo este tipo de estudio donde se realizó un proceso de elaboración de 3 formulaciones, donde se mostrara en que inciden las cantidades de los ingredientes agregados a la salsa y la ayuda que estos les da para su conservación.

La salsa de tomate verde es un producto obtenido de un proceso simple que puede realizarse manualmente sin necesidad de maquinaria y equipo sofisticado, no se requiere de grandes capitales de inversión por lo que es factible.

Esta investigación está estructurada de la siguiente manera con una introducción donde explica que es la salsa verde posteriormente tiene antecedentes que están relacionados con el informe. Con un planteamiento del problema donde se busca darle solución a la problemática que se presenta, con una justificación donde se pretende justificar la investigación basándose en los criterios. Los objetivos generales y específicos que llevan a cabo en todo el trascurso de la investigación con fundamentos teóricos, hipótesis, operacionalización de las variables presentes en la investigación con un diseño metodológico con áreas de estudio con una población, muestra, muestreo y universo luego se muestra métodos y técnicas e instrumentos de recopilación de datos. Con un análisis de discusión de resultados llegando a una conclusión y a recomendaciones a cerca de la investigación.

2. Antecedentes

Antecedentes internacionales

Menciona Parra (2012) en su investigación conservación de la salsa básica “Demi-Glace” mediante sustitución de aditivos alimentarios a través de técnicas de cocción, realizada en Ecuador. El objetivo fue alargar la vida de la salsa implementando las técnicas de escalfado, guiso, asado al horno y hervor; utilizando análisis microbiológicos durante quince días para establecer el tiempo estimado de consumo el cual tuvo como conclusión que el método de cocción que prolifera menos cantidad de microorganismos que deterioran la salsa es el método de asado al horno (pág. 1).

Según Castellano (2019) en su investigación desarrollo de una salsa tipo chimichurri mediante la metodología despliegue de la función de calidad y estimación de su vida útil, realizado en Costa Rica. Utilizando la metodología conocida como despliegue de la función de calidad, DFC la cual se basa en recopilar las necesidades del consumidor para luego traducidas en métricas; tomando en cuenta los principales parámetros de diseño asociados al cliente mencionados, concentración del producto sanitizado, posteriormente el equipo técnico definió la relación entre los requerimiento del cliente y los parámetros de diseño mediante una matriz dando como resultado aceptación por parte de los clientes y una buena calidad de la salsa (pág.8).

Menciona Torres (2022) en su investigación, evaluación del rendimiento en salsa de cinco variedades de *Solanum Lycopersicum*, tiene como objetivo evaluar el rendimiento de cinco variedades de tomate. Utilizando el estudio cuantitativo donde se recopilaron datos de las variedades: Icsan (a), Nirvana (b), Tysey (c), Butte (d) y poni (e); todas las variedades fueron procesadas como salsas dando un peso de: (a) 1.23, (b) 1.23, (c) 0.58, (d) 1.07, (e) 1.13, las cuales fueron analizadas con un diseño completamente aleatorio. Teniendo como resultado una variación entre el peso de las salsas entre las variedades utilizadas; la investigación fue realizada en el país de honduras (pág. 72).

Según Camey (2015) en su documento “estandarización de los procesos de salsas a basa chile cobanero, chamborote, chiltepe y vino de fresa en el programa de agroindustria-ICTA-Chimaltenango, situado en el país de Guatemala”; se elaboró a una empresa piloto de agroindustria, la cual se dedica a la investigación y procesamiento de néctares, jugos,

mermeladas y salsas. Sin embargo, no contaban con una fuente de datos documentados donde se contemple la producción de salsas picante por lo que se realizaron análisis sensoriales; dando como resultado pruebas aceptadas con los porcentajes aceptados (pág. 21).

Antecedentes nacionales

Menciona Martínez (2011) en su documento “determinación y comparación de parámetros físico-químicos de salsas de tomates obtenidas en centros de abastecimiento de la ciudad” en el cual realizo un análisis de cuatro tipos de salsas de tomate, obtenidas en el centro central, mercadeado la estación, mercadito y pulperías del departamento de León. Utilizando herramientas estadísticas y pruebas físico-químicas, pH y azúcares totales. Los resultados demuestran la utilidad de las pruebas realizadas, los cuales indican una notable diferencia entre las salsas estudiadas (pág.1).

3. Planteamiento del problema

3.1 Caracterización del problema

El tomate Shanty es una de las variedades de hortalizas más comunes y de las que se ha llegado a adquirir mayor demanda a nivel nacional, su rendimiento promedio es de 15 a 20 toneladas anuales, se puede adaptar muy bien a climas trópicos sin cambiar considerablemente su textura o sabor tanto así que el desarrollo óptimo del cultivo del tomate demanda una elevada aplicación de insumo para las diversas actividades que se necesiten o se deseen, es bajo en calorías, contiene antioxidantes y vitaminas, también es muy versátil ya que posee diferentes formas de consumo tanto en crudo como procesado ya sean en salsas, encurtidos o conservas.

La idea de los distintos tipos de salsa se remonta a tiempos no muy antiguos en donde crear una variedad de salsa o crear una salsa en específico era un reto para quienes no poseían los recursos, con el tiempo se han ampliado nuevas formas de aprovechar esta materia que poco a poco se han ido perfeccionando ya sea por métodos tecnológicos o por innovación casera.

3.2 Delimitación del problema

En el país esta hortaliza se divide en exportaciones y consumos nacionales, aunque actualmente no hay información, ni registro sobre la transformación de la misma para la realización de productos, dando así lugar a una pequeña variedad de marcas de salsas cuya materia prima principal es el tomate variando su calidad y características notables, sin embargo, sus consumos son habituales o algo comunes.

Por otra parte la utilización de este tipo de tomate verde es muy escasa, puesto que carece de una agro transformación o comúnmente se espera que dicha hortaliza madure, también se atribuye al limitado interés de este tipo de salsa; los eficientes resultados que podría llegar a tener en cuanto a una aceptabilidad de este tipo de producto, basado en la problemática anterior, surgió la idea de esta investigación, como otra alternativa de poder elegir entre salsa roja o verde y dándole así otro valor agregado al tomate verde.

El estudio para la transformación de esta materia debe presentar o poseer excelentes características organolépticas que se demuestren mediante su proceso, de igual manera evaluando otros parámetros físico-químico que son necesarios para su realización, también una de las funciones de esta investigación es preservar el producto la mayor parte del tiempo.

3.3 Formulación del problema

¿Cómo validar experimentalmente la elaboración de la salsa verde, a partir de la variedad de tomate Shanty?

3.4 Sistematización del problema

¿Cuáles son las características organolépticas de la salsa verde?

¿Cuáles son los factores que inciden en la elaboración de la salsa verde?

¿Cómo evaluar el proceso de elaboración de la salsa verde?

4. Justificación

La presente investigación está enfocada en la validación de una salsa verde a partir de la hortaliza tomate *Lycopersicon esculentum* (Shanty) de este modo se enfatizará en sus beneficios, permitiendo así la agro transformación para la elaboración de salsa verde. Esta investigación se genera a partir de la necesidad de implementar y desarrollar un método para la transformación del tomate verde debido a que existe la necesidad de la incorporación de valor y los beneficios que contiene esta hortaliza, además, la propuesta de método ayudará al programa nacional de desarrollo humano, requerido en el valor de la cadena productiva.

En el país no se acostumbra el consumo de salsa verde, solo en su presentación de salsa roja; por lo que el tomate verde no tiene un aprovechamiento adecuado ya que se acostumbra comercializar el tomate en su estado maduro, dándole poca importancia al tomate verde y bajando su nivel de comercialización y transformación.

Esta investigación experimental servirá para nuevas investigaciones referente al tema o indagaciones similares a estas, además de dar a conocer la hortaliza en las diferentes zona del país e incentivar la realización de la temática “Validación del método experimental en la elaboración fórmula de salsa verde a base de la variedad de tomate Shanty”, la cual será de gran importancia para dichos productos, permitiendo de esta manera ser un modelo para el lineamiento en la elaboración de salsas, de tomate verde Shanty.

La elaboración de estas tres fórmulas antes indicadas ayuda al productor impulsando los beneficios del tomate verde de la variedad Shanty que aún no es explotada en la industria, alcanzando la innovación en este tipo de productos que actualmente no son ni apreciadas, ni valoradas por los consumidores a nivel nacional.

5. Objetivos

5.1 Objetivo General

- Validar la fórmula para la elaboración de una salsa verde de la variedad de tomate Shanty.

5.2 Objetivos Específicos

- Describir las características organolépticas de la salsa verde base del tomate Shanty verde.
- Determinar los factores incidentes en la elaboración de una salsa a base del tomate Shanty verde
- Evaluar el proceso de elaboración de la salsa verde base del tomate Shanty verde.

6. Fundamentación teórica

6.1 Origen del tomate

Menciona Chemonics (2008) el tomate es una planta de clima cálido, pero se adapta muy bien a climas templados; por lo que en Nicaragua se puede sembrar en gran parte del territorio, prefiriéndose aquellos ubicados en alturas entre los 100 y 1500 m.s.n.m. En el período de lluvias la incidencia de enfermedades es mayor mientras que durante la época seca las plagas son el mayor problema. Sin embargo, dichos problemas son superables mediante un conjunto de prácticas agrícolas que incluyan métodos de manejo y controles adecuados, los cuales tienen que ser realizados en el momento y la forma precisa en que se indican, ya que de éstas depende el éxito de una buena cosecha.

Afirma Brouwer (2006) durante muchos siglos, el tomate ha recorrido grandes distancias convirtiéndose en la fruta más popular en todo el continente americano. Es originario de los Andes del Perú, donde apareció silvestre con una fruta redonda de color rojo. Gradualmente se esparció a lo largo de Suramérica desde donde continuó su viaje hasta América Central. Allí, ya hace miles de años, lo llamaron "xitomatl" en el lenguaje náhuatl, que era el idioma que hablaba la nación azteca; fue allí adonde fue cosechado, cultivado y mejorado produciendo una mayor diversidad de frutos. Por muchos siglos, el tomate detuvo su camino en esa área.

Plantea Trejo (2007) en la actualidad representa un papel muy importante en la alimentación del ser humano y en productos derivados como lo son sopas y salsas principalmente, por otra parte, de una manera dietética para beneficio de la salud. El Tomate la aportación vegetal de México más extendida mundialmente. La aceptación que tiene en las diversas culturas del mundo se evidencia por ser el segundo producto hortícola en el consumo mundial.

6.1.2 Morfología y Taxonomía

Menciona Saavedra (2015) “El tomate es una planta perenne de tipo arbustivo que se cultiva como planta anual. En cuanto a la morfología de la planta, puede ser de tipo rastrero, semi-erecta o erecta, existiendo dos tipos de plantas; determinadas, cuyo crecimiento es limitado, e indeterminadas con crecimiento ilimitado” (pág. 12).

Citando a Saavedra (2015) el sistema radicular presenta una raíz principal pivotante, la cual alcanza aproximadamente a 60 cm de profundidad, produce raíces adventicias y ramificaciones que pueden formar una masa densa con bastante volumen. Aunque el sistema radicular puede alcanzar a 1,5 m de profundidad, se estima que el 75% se encuentra en los 45 cm superiores del suelo (pág. 13).

Menciona Saavedra (2015) que el tallo es erguido durante los primeros estados de desarrollo, pero se tuerce debido al peso en el caso de plantas de crecimiento determinado, aunque en plantas indeterminadas está dado por el manejo de poda y conducción dado durante su crecimiento. La superficie es angulosa, provista de pelos agudos o tricomas y glándulas que desprenden un líquido de aroma muy característico (pág. 13).

Menciona Saavedra (2015) las hojas son compuestas, insertándose en los nudos en forma alterna. El limbo puede tener de siete a once folíolos, y al igual que los tallos poseen glándulas secretoras aromáticas. El mesófilo o tejido parenquimático está recubierto por una epidermis superior e inferior, ambas sin cloroplastos. La epidermis inferior presenta un alto número de estomas. Dentro del parénquima, la zona superior o zona en empalizada, es rica en cloroplastos. Los haces vasculares son prominentes, sobre todo en el envés, y constan de un nervio principal (pág. 13).

Según Saavedra (2015) la flor es perfecta, regular e hipógina, los sépalos, pétalos y estambres están insertos en el receptáculo por debajo del gineceo (ovario supero), tiene 5 o más sépalos e igual número de pétalos de color amarillo y dispuestos helicoidalmente a intervalos de 135°. Igual número

de estambres soldados que se alternan con los pétalos y forman un cono estaminal que envuelve al gineceo. El ovario puede ser bi o plurilocular, que da origen a un fruto o baya bi o plurilocular constituida por el pericarpio, el tejido placentario y las semillas, conocido en todo el mundo y utilizado como hortaliza tanto en fresco como sometido a diferentes procesos de transformación industrial (pág. 14).

Menciona Saavedra (2015, pág. 15) “La semilla es de forma oval aplastada de color grisáceo, cubierta de vellosidades, de unos 3 a 5 mm de tamaño. Manteniendo las semillas en un lugar apropiado para su almacenamiento duran 4 o más años viables”.

Menciona Saavedra (2015) el fruto para consumo en fresco se puede clasificar por sus diferentes características. Díez y Nuez (2008) lo clasificaron de acuerdo al calibre: fruto grande, tamaño G y GG (> 67 mm). Tipo Beefsteak y Marmande. Beefsteak, plantas de crecimiento determinado o indeterminado, fruto redondo o aplanado, multilocular, con costilla suave o ligera o sin hombro verde. Marmande, plantas de crecimiento determinado o indeterminado, fruto grande, multilocular, costilla muy pronunciada, frecuentemente con hombro verde (pág. 15).

En Nicaragua es la única especie que se encuentra naturalizada o cultivada, se reconocen la variedad: *Lycopersicum esculentum* o mejor conocido como Shanty por lo tanto en la tabla 1, se estructura la taxonomía del tomate la cual está dividida en reino y planta.

Tabla 1.

Taxonomía del tomate

Reino	Planta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Asteridae
Orden	Solanaceae
Familia	Solanaceae
Genero	Solanum
Especie	Lycopersicum

Fuente: Lanuza (2017)

6.1.3 Cultivo

Menciona Chemonics (2008) que el tipo de tomate a sembrar dependerá del propósito de consumo y el mercado de destino; ya que podemos clasificarlo en tomate de mesa o ensalada y tomate de pasta, industrial o de cocina. Dependiendo de cual tipo de tomate seleccionemos, la variedad tendrá que cumplir con los requerimientos que el mercado demande, siguiendo características tales como: buena firmeza, buen porcentaje de sólidos solubles, resistencia al manipuleo y al transporte. Además, el productor tiene que seleccionar aquellos materiales que tengan características de tolerancia o resistencia a enfermedades y plagas (pág. 2).

Selección del lugar: se deben considerar los siguientes criterios técnicos muy importantes según FAO (2013, pág. 7):

- Evitar un lugar donde se haya realizado cultivos sucesivos de tomates o pimientos u otras solanáceas, en un plazo de 3 años.
- Evitar suelos muy arcillosos o muy arenosos, con una leve pendiente de 1 a 2 %, con buena exposición a la luz solar y con buena ventilación.
- El suelo debe ser suelto, profundo, con alto contenido de materia orgánica y un buen nivel de nutrientes.

- Evitar suelos compactados y los que presenten posibilidades de ser inundados.

Radiación

Teniendo en cuenta a Promasta (2005) el tomate es un cultivo insensible a la duración del día, sin embargo, requiere de una buena iluminación, la cual se modifica por la densidad de siembra, sistema de poda, tutorado y prácticas culturales que optimizan la recepción de los rayos solares, especialmente en época lluviosa cuando la radiación es más limitada (pág. 3).

Humedad relativa

Según Marín (2016) la humedad relativa (HR) óptima, que se ubica entre 60 % y 80 %, favorece el desarrollo normal de la polinización y garantiza una buena producción. El exceso o déficit de HR produce desórdenes fisiológicos y favorece la presencia de enfermedades. Una humedad relativa superior al 80 % favorece la permanencia de enfermedades aéreas, el agrietamiento del fruto y dificulta la fecundación, ya que el polen se humedece y hay aborto floral (pág.6).

Suelo

Menciona Marín (2016) el cultivo de tomate no es muy exigente en términos de suelo, excepto en lo que respecta al drenaje; no obstante, se obtienen mejores resultados en suelos profundos (de 1 m o más de profundidad), de texturas medias, permeables y sin impedimentos físicos en su perfil. El tomate tolera la acidez y crece adecuadamente 7 en pH de 5,0 a 6,8. Es medianamente tolerante a la salinidad, con valores máximos de 6400 ppm.

Producción de plantines en bandejas.

La producción de las plántulas de tomate en bandejas tiene ventajas, entre las que se mencionan (Promosta, 2005, pág. 4):

- Uso eficiente de la semilla.

- Producción de plántulas de excelente calidad (sanas, con buen desarrollo foliar y radicular).
- Fácil manejo de las plántulas a la hora del trasplante
- Disminución de pérdida de plántulas
- No provoca daño a las raíces a la hora del trasplante
- Puede trasplantarse a cualquier hora del día.

El establecimiento de semilleros en bandejas requiere de la utilización de sustrato, el cual contiene vermiculita, perlita y musgo canadiense en partes iguales; comercialmente existen diferentes marcas.

Manejo agronómico del cultivo

Fertilización: es la adición de macro y micronutrientes contenidos en formulaciones químicas, en el momento oportuno, con el fin de suplir las deficiencias nutricionales detectadas en los análisis de suelo y foliar (Promosta, 2005, pág. 6).

Análisis del suelo:

Para el establecimiento de un programa de fertilización que permita obtener altas producciones de tomate al menor costo posible, es necesario conocer la disponibilidad de nutrientes en el suelo; esto se logra mediante análisis químicos. El análisis de suelo es la base para las recomendaciones de fertilización y debe realizarse previo al trasplante (Promosta, 2005, pág. 6).

Riego: el objetivo de aplicar riego en tomate, es suplir las necesidades hídricas del cultivo, durante todas sus etapas fenológicas, aportando la cantidad necesaria, la calidad requerida y en el momento oportuno. Cuando existen problemas por el abastecimiento de agua debido a la carencia, exceso o variación brusca pueden presentarse patologías en el cultivo (Promosta, 2005, pág. 6).

Aporco: los aporcocos no sólo destruyen malezas, sino también contribuyen a prevenir ciertas enfermedades, ya que alejan el surco de riego del cuello de las plantas. Se realiza entre los 25 y 35 días después del trasplante; con esto se logra mayor fijación de las plantas al suelo. Durante el ciclo del cultivo pueden realizarse dos o tres aporcocos (Promosta, 2005, pág. 7).

Poda de brotes: este manejo consiste principalmente en la eliminación de brotes axilares o secundarios a lo largo de la planta, con el fin de mantener la arquitectura de la planta, generando un equilibrio entre el volumen de materia vegetal y la cantidad de fruta producida por la planta. Este manejo se realiza periódicamente a lo largo del cultivo y se puede hacer manualmente cuando los brotes son menores a 10 cm. Si los brotes son más grandes, es recomendable la utilización de herramientas como tijeras finas. Se recomienda realizar estas labores a cualquier hora del día donde se observe una baja humedad en el ambiente, de preferencia en la tarde, ya que en este horario existe temperaturas entre 20 y 25°C y, humedad bajo 50%, lo que permite una cicatrización más rápida en la herida del corte del brote y, de esta forma, una disminución del porcentaje de ocurrencia de enfermedades (Guzmán, 2017, pág. 77).

Eliminación de hojas: la eliminación de hojas es un manejo que se realiza con el objetivo de mejorar la entrada de luz y la aireación del cultivo, para incrementar la productividad y evitar fuentes de inóculo de plagas y enfermedades, por exceso de follaje y humedad. También se realiza deshoje en hojas viejas que se encuentran por debajo del último racimo cosechado, ya que no cumplen una función fisiológica beneficiosa en la planta. Además, son fuente de inóculo de plagas y enfermedades para el cultivo, tales como la polilla del tomate (*tuta absoluta*), mosquita blanca (*Trialeurodes vaporarorium*) y moho gris (Guzmán, 2017, pág. 78).

Despunte: este manejo es utilizado para detener el crecimiento de la planta a través de la eliminación del ápice de crecimiento cortando el brote apical del eje principal. Ayuda a controlar la altura de la planta y la cantidad de racimos que se desea producir. Además, para incrementar y homogenizar

calibre, como también adelantar la maduración del fruto (Guzmán, 2017, pág. 79).

Raleo de frutos: este manejo se realiza para homogenizar e incrementar calibre de los frutos, ya que los racimos podrían producir más de seis flores (potenciales frutos). El criterio para eliminar o ralear las flores de un racimo es eliminar las flores menos vigorosas (distales) dejando las más grandes. De esta forma se regula una carga para lograr el rendimiento adecuado de acuerdo al estado fisiológico de la planta (Guzmán, 2017, pág. 80).

Cosecha: se debe evitar causar daños a las plantas durante la cosecha, para que no se afecten las frutas que todavía son muy pequeñas y así permitirles que puedan seguir desarrollándose. De esta manera el total de frutas cosechadas será el mayor posible. Se recomienda realizar cada cosecha cuando el follaje de las plantas no esté húmedo para prevenir la diseminación de enfermedades. Si la fruta sufre daños físicos al cosecharla, puede ocurrir pérdida de agua a través del tejido dañado y permitir la entrada de patógenos a la fruta. Como práctica preventiva de saneamiento, las frutas que han caído al suelo y las descartadas por cualquier razón durante la cosecha deberán ser removidas del predio (Fornaris, 2007, pág. 3).

Menciona Chemonics (2008) si el tomate se va a utilizar para consumo inmediato o industrial, los frutos se pueden cosechar hasta que estén completamente maduros. Pero si el producto será transportado largas distancias, la cosecha deberá hacerse cuando los frutos inician su maduración o estén pintones, con el cuidado de eliminarles el pedúnculo (pág. 31).

Según Chemonics (2008) la madurez para cosecha se define en términos de la estructura interna del fruto, las semillas están completamente desarrolladas y no se cortan al rebanar el fruto. El estado verde maduro es cuando ha logrado su máximo desarrollo y tiene un color verde brillante, ligeramente cremoso o blanquecino en la región apical (pág. 31).

Clasificación: en algunas operaciones se realiza la primera etapa del proceso de selección y clasificación del tomate durante la cosecha, descartando en ese momento las frutas que no cumplen con las exigencias mínimas del mercado (frutas no-mercadeables), bien sea por tamaño, forma (deformidades), madurez excesiva, algún defecto considerado como daño severo, o por pudrición. Si las frutas fueran a ser empacadas directamente en el campo, práctica poco frecuente en tomate, este proceso de selección es aún más importante ya que estas frutas por lo regular no volverán a ser clasificadas. En ese caso, la selección y clasificación que se realice en el momento de la cosecha debe ser una completa. En las operaciones donde las frutas van a un centro de clasificación y empaque, aunque lo que se realice sea simplemente una preselección durante la cosecha, este proceso podría ayudar a reducir la cantidad de frutas transportadas que eventualmente serán descartadas en dicho lugar por ser no-comerciales (culls). Además, se reduce la posibilidad de transportar frutas con daños causados por enfermedades que podrían contaminar las frutas sanas (Fornaris, 2007, pág. 4).

Menciona Fornaris (2007) el proceso de identificación y descarte de las frutas con defectos considerados como daños severos o síntomas de pudrición, y el proceso de clasificación de las frutas comerciales por color y grado de calidad se realizan mayormente de forma visual. En algunas operaciones ya se utilizan equipos electrónicos para clasificar las frutas por color. Por otro lado, el descarte de las frutas muy pequeñas y la clasificación por tamaño de las frutas comerciales se realiza mayormente de forma mecánica. Para cada tamaño comercial, en la línea de clasificación se utiliza una correa sin fin que presenta aperturas redondas con el diámetro máximo correspondiente al tamaño (pág. 5).

6.1.4 Importancia del tomate

Menciona Alvarado (2014) el tomate (*Solanum lycopersicum* L.), es considerado uno de los principales cultivos de hortaliza más importantes a nivel mundial, debido a su elevado potencial alimenticio, además posee altos contenidos de licopeno, vitaminas C y A y flavonoides. Actualmente estos compuestos son

considerados como “antioxidantes”, ya que se encuentran asociados con la prevención de enfermedades de tipo carcinogénicas y cardiovasculares. Particularmente, el licopeno y el β -caroteno junto con la clorofila, pertenecen al grupo de pigmentos responsables de la coloración del tomate, durante los diferentes estadios de madurez (pág. 52).

De acuerdo Alvarado (2014) es específicamente, en el proceso de maduración las clorofilas se degradan y se sintetizan los carotenoides, los cuales le confieren al tomate la coloración anaranjada tenue que culmina en un rojo intenso. Estos pigmentos influyen en la percepción de frescura del tomate que, junto con la textura y el color, son los atributos de calidad más importantes. Además, la maduración del tomate involucra una serie de cambios cualitativos y cuantitativos de la composición química del fruto en el que participan ácidos orgánicos, azúcares solubles, aminoácidos, pigmentos y alrededor de 400 compuestos volátiles que determinan el sabor y el aroma del fruto (pág. 52).

Según Alvarado (2014) estas variaciones en el contenido y composición química del tomate están relacionados con la variedad, grado de madurez, prácticas de cultivo, condiciones de temperatura y luminosidad, existentes durante la producción y comercialización del fruto. También es importante mencionar que estos compuestos pueden sufrir alteraciones de tipo químico, durante las operaciones unitarias correspondientes al procesamiento y diferentes etapas de almacenamiento del fruto. De ahí que en la industria alimentaria existe un amplio interés por los antioxidantes presentes y adicionados a los alimentos donde, específicamente, el tomate es ampliamente utilizado como materia prima en la producción de jugos, purés y salsas, entre otros productos (pág. 53).

De acuerdo con Blandón (2017) el cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum* Mill) en Nicaragua es de gran importancia debido a que es la hortaliza más demandada y consumida. Anualmente se cultivan 2,000-2,500 ha, con rendimientos promedio de 12–18 toneladas. Se evaluaron diez líneas de tomate, en cuatro localidades en el centro de Difusión Tecnológica San Isidro, comunidad San Juanillo, Las Delicias, Ciudad Darío, Matagalpa y Valerio, Concordia, Jinotega.

6.1.5 Usos industriales del tomate

Tomate procesado

Menciona Castro (2015) los tomates procesados son aquellos que se enlatan o que se cocinan para obtener salsas o pasta de tomate. Las variedades que se utilizan con esos objetivos son más firmes y de paredes más gruesas que las de los tomates para consumo fresco. De ese modo conservan su forma después de la cocción. La remoción de agua del tomate es un proceso bastante costoso, por esa razón en la industria se prefieren las variedades que presentan un alto contenido de sólidos insolubles en agua (pág. 13).

Tomates secos o deshidratados

Señala Castro (2015) Son tomates cortados a los que se les ha separado las semillas y extraído el agua. En el proceso los tomates cortados y sin semillas se los escaldan en agua a ebullición, se los escurre y se tratan con una solución de meta bisulfito de sodio o salmuera (pág. 13).

Mermelada de tomate

Menciona Castro (2015) la elaboración de mermeladas sigue siendo uno de los métodos más populares para la conservación de las frutas en general. Una verdadera mermelada debe presentar un color brillante y atractivo, reflejando el color propio de la fruta. Además, debe aparecer bien gelificada sin demasiada rigidez, de forma tal que pueda extenderse perfectamente. Debe tener por supuesto un buen sabor afrutado (pag.27).

6.2 Salsas

Define Soto (2009) nos referimos a salsas cuando son líquidos espesados o ligados, cuya función es realzar el sabor de un plato o alimento, pudiendo ablandarlo o hacerlo de más fácil digestión. Deriva del latín salsa, salada, de sallere (salar) que a su vez deriva de sal. Existen dos clases de salsas: las que forman parte del plato, y las que son independientes pero concordantes con elemento o elementos de un plato.

Menciona Calderón (2020) en gastronomía se denomina salsa a una mezcla líquida de ingredientes (fríos o calientes) que tienen por objeto acompañar a un plato. La consistencia líquida (o semilíquida) de una salsa puede cubrir una muy amplia gama que puede ir desde el puré a la más líquida de un caldo. Algunos autores definen la salsa como un aderezo líquido para los alimentos. El objetivo de la salsa es acompañar a otras comidas como un aderezo mejorando el sabor, haciendo un contraste o complementando, es por este motivo que suelen ofrecer al paladar sensaciones relativamente marcadas que estimulen los sentidos del paladar y de los aromas. Hay autores culinarios que denominan a las salsas como 'destilados del deseo'. Las salsas no sólo afectan a las sensaciones del gusto y el olor, pueden ofrecer colores diversos que afectan a la apariencia visual de un plato y a veces orquestan diversas sensaciones al mismo tiempo.

6.2.1 Salsa verde

Define Sánchez (2016) la salsa verde es una denominación confusa en varias gastronomías del mundo, pero puede decirse que hay dos vertientes: una europea, en la que la salsa se elabora con diferentes hierbas aromáticas y combinada con aceite de oliva. Suele acompañar a carnes y pescados; de esta forma en Italia se conoce como Salsa verde, en Francia como Sauce verte y en Alemania Grüne Soße (salsa verde). Es un clásico de la cocina vasca. La otra vertiente es la americana, centrada en el estilo de la cocina mexicana (más picante) que se emplea como acompañamiento de diferentes platos regionales tales como los antojitos y las quesadillas.

Nombre recibido de un gran número de salsas color verde hechas principalmente con tomate, ajo, cebolla, chile verde y cilantro. Se puede hacer cruda, asada o cocida.

6.2.3 Característica de la salsa verde

Menciona Rosero (2007) salsa verde es uno de los elementos más presentes en la comida mexicana. Pero más allá del delicioso sabor que les da a

los platillos, hay varias razones: beneficios para la salud, pues, sus ingredientes tienen varios nutrientes que favorecen y protegen el funcionamiento del organismo.

El tomate verde contiene proteínas, grasas, fibra, potasio, magnesio y carbohidratos asimilables; vitaminas C, K, niacina y ácido ascórbico; minerales como calcio, cobre, hierro y fósforo; además, también es rico en compuestos fenólicos y flavonoides, estos son de importantes por su poder antioxidante.

6.2.4 Usos de la salsa verde

Describe Sánchez (2016) el uso que esta tiene la salsa de tomate verde es que se puede acompañarse con carnes asados ensaladas entre otros ya que resalta el sabor del platillo con el cual desee acompañarse también su uso trae con él un sinnúmero de beneficios los cuales nos ayuda a la salud y al a digestión por esta razón el uso de ella es una excelente opción.

6.3 Aditivos y Conservantes

6.3.1 Aditivos

Afirma JECFA (2018) las sustancias que se añaden a los alimentos para mantener o mejorar su inocuidad, su frescura, su sabor, su textura o su aspecto se denominan aditivos alimentarios. Algunos de ellos se llevan empleando desde hace siglos para conservar alimentos, como ocurre con la sal (en carnes como el tocino y los pescados secos), el azúcar (en las mermeladas) y el dióxido de azufre (en el vino). Los aditivos son necesarios para preservar la inocuidad de los alimentos elaborados y para mantenerlos en buenas condiciones durante su transporte desde las fábricas o cocinas industriales hasta los consumidores, pasando por los almacenes y los comercios.

6.3.2 Clasificación de los aditivos

De acuerdo con el Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentario (JECFA) (2018) existen multitud de aditivos que la industria utiliza habitualmente. La clasificación más utilizada es la que hace referencia a la función que ejerce el aditivo en el alimento.

Aditivos que modifican características organolépticas o sensoriales del alimento. Por ejemplo: acidulantes, colorantes, potenciadores del sabor, edulcorantes, aromatizantes, humectantes, espesantes, emulsificantes, etcétera. Aditivos que modifican características físicas o químicas del producto. Entre los que se encuentran: estabilizantes, acidulantes, emulgentes, gelificantes, espesantes.

6.3.2 Conservantes

Define Villada (2010) los conservadores se añaden para evitar alteraciones biológicas que pueden dañar los alimentos, como la fermentación o la putrefacción. Los antioxidantes son las sustancias que impiden o retrasan la oxidación y el enranciamiento provocados por la acción del aire o la luz. Los emulgentes permiten que ingredientes que no son solubles entre sí se mantengan estables sin separarse (lo que se suele denominar emulsión). Los espesantes aumentan la viscosidad de los alimentos para garantizar su textura ideal de consumo. Los potenciadores del sabor se añaden a los alimentos para intensificar su sabor natural.

De acuerdo con la Food and Drug Administration (FDA) (2018) los conservantes naturales son sustancias que se incorporan al alimento para aumentar su estabilidad y seguridad microbiológica. Los conservantes pueden ser naturales o artificiales usadas en la preservación de los alimentos ante la acción de los microorganismos, con el fin de impedir su deterioro por un tiempo determinado bajo ciertas condiciones de almacenamiento.

6.4 Descripción del proceso de elaboración

Recepción de materia prima

Se recepción la hortaliza tomate verde *Lycopersicum esculentum* (Shanty) que no presentará daños físicos, mecánicos y biológicos.

Selección y clasificación

Para la operación de selección se debe tomar en cuenta el color del tomate, la no presencia de daños mecánicos o biológicos.

Lavado y desinfección

Para el lavado se utilizó agua corriente con el fin de eliminar los residuos sólidos que estas contengan; en cuando a la desinfección, las hortalizas fueron sumergidas en una solución desinfectante de hipoclorito de sodio a una concentración de 20 ppm por 5 minutos.

Pesado

Esta es una de las operaciones de mayor significación comercial en las actividades de la empresa, pues implica la cuantificación de varios aspectos, entre los cuales se cuenta: el volumen comprado, el volumen de la calidad adecuada para el proceso y los datos sobre el volumen para la cuantificación del rendimiento para el proceso.

Trituración

Esta es una operación que permite alcanzar diversos objetivos, como la uniformidad en la penetración del calor en los procesos térmicos, la mejor presentación en el envasado a lograr una mayor uniformidad en forma de peso y forma por envase, la operación es realizada en con pequeños cortes utilizando cuchillos y tablas y luego una licuadora industrial.

Cocción

Esta operación consiste en una cocción de todos los ingredientes en una marmita a una temperatura de ebullición de 100° C durante 20 minutos.

Control de calidad

Esta consiste en una determinación se realiza por argentometría, es decir, por valoración directa con el producto.

Envasado

Esta operación consiste en envasar el producto de manera manual correspondiendo a las cantidades que se requiere en este caso botellas de 135 ml.

En la tabla 2 se encuentran los insumos que se utilizaron para la elaboración de la salsa verde los cuales están divididos en materia prima y adictivos naturales.

Tabla 2. Insumos para la elaboración de la salsa verde

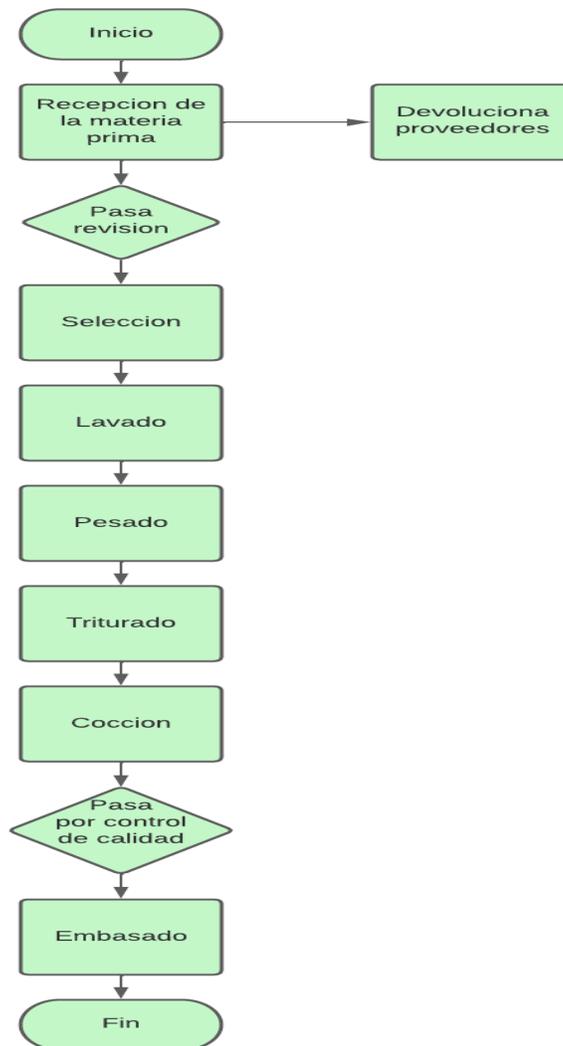
Insumos utilizados	
• Tomate	• Azúcar
• Chiltomo	• Sal
• Cebolla	• Aceite
• Chile jalapeño	• Vinagre
• Ajo	• Pimienta
• Apio	

6.4.1 Elaboración de la salsa verde a base de tomate Shanty

La elaboración inicia con la recepción de las materias primas y los utensilios y equipos. Pasa al lavado y desinfección, en una tabla de picar se cortarán con un cuchillo, pequeños trozos de tomate, cebolla, chiltoma, ajo, chile y apio, luego en una licuadora se introduce todo lo que tenemos picado y se tritura 30 segundos. Se ubica una marmita mediana a fuego medio, se coloca el aceite y se deja calentar por 30 segundos, posteriormente de esto se añade lo ya antes triturado en la marmita, se deja por 20 min hasta llegar a 100°C. Durante este tiempo se añade la sal, azúcar, pimienta y vinagre. Al llegar a su tiempo estipulado se envasa al vasillo en botellas de 135 ml.

La figura 1, permite representar y visualizar de forma gráfica la secuencia o pasos estructurados requeridos para desarrollar del proceso de la elaboración de la salsa verde.

Figura 1. Diagrama de flujo de elaboración de la salsa verde



6.5 Función de los ingredientes de la salsa verde

6.5.1 Función del aceite en la salsa verde

Menciona Pindo (2013) que los aceites son ésteres de ácidos grasos con glicerol, por aquello también se los denomina glicéridos. Están formados casi exclusivamente por triglicéridos. Las grasas y aceites comestibles representan la fuente más importante de energía de los alimentos ya que proporcionan más del doble de kilocalorías por gramo que las proteínas. Contribuyen de forma importante en el sabor y el aroma de los alimentos cocinados y son los principales responsables de la sensación de saciedad o plenitud después de comer.

Citando a Pesantez (2013) los aceites pueden usarse en diferentes situaciones o para diferentes actividades, aunque en la mayoría de los casos su función (debido a su composición) tiene que ver con la lubricación y la humectación grasa en un espacio o en una combinación de ingredientes. Normalmente, los aceites más comunes son los que se usan en la gastronomía tanto para unir las preparaciones como también para darles mayor consistencia y sabor. Los aceites son un ingrediente básico e imprescindible. Aporta cuerpo, textura y sabor a las salsas. Gracias a ellos, se consigue esa aterciopelada, suave textura y el brillo de las salsas.

6.5.2 Función del vinagre

Desde el punto de vista de Fernández (2010) el vinagre también es un preservante natural de los alimentos. La mayonesa, salsa picante, mostaza, el ketchup, salsa de tomate y los encurtidos son preservados con vinagre. El vinagre se utiliza en la industria alimenticia por tener la propiedad de reducir el pH de los alimentos para evitar el crecimiento de bacterias. Su sabor también ayuda a mejorar el de los alimentos que se preservan. El vinagre de calidad ayuda a potenciar el sabor de los ingredientes de las salsas, además de cumplir la función de conservante; el vinagre ayuda a que los alimentos permanezcan en perfectas condiciones durante más tiempo, ya que evita el crecimiento de hongos. Además, proporcionar acidez, aroma y sabor a la salsa.

6.5.3 Función del chile jalapeño

Menciona López (2010), el chile jalapeño pertenece a la familia de las Solanáceas, plantas anuales, semiherbáceas, de hojas alternas y flores pequeñas blancas. El chile jalapeño es proveniente principalmente de América del Norte y Centro América, sin embargo, se ha expandido por todo el mundo, por ejemplo: China, Japón, Corea, Estados Unidos, España entre otros.

Plantea López (2010) el principal componente del chile jalapeño es el agua, seguido de los carbohidratos, lo que hace que sea una hortaliza con bajo aporte calórico. El chile es una buena fuente de fibra, al igual que el resto de hortalizas su contenido proteico es muy bajo y el aporte de grasa es mínimo. La cantidad de vitamina C que presenta el chile jalapeño es elevada, dependiendo de la variedad. También posee provitamina A, haciendo al chile jalapeño una hortaliza con una buena fuente de antioxidantes por la combinación de vitamina C y carotenos. El chile jalapeño posee capsaicina responsable de su picante, la cual se ha sugerido como quimio-protector, reduciendo el efecto de algunos compuestos químicos cancerígenos y agentes mutagénicos. También se ha encontrado que la capsaicina reduce la inflamación y el dolor.

Menciona Fernández (2013) los chiles son las especias más populares en muchas partes del mundo, valorados por sus atributos sensoriales de color y sabor picantes. En México, los chiles representan una tradición culinaria y un símbolo cultural. Los chiles son económicamente importantes por el gran consumo de las diversas variedades.

6.5.4 Función del cilantro

Menciona Villalobos (2022) el cilantro es una hierba aromática de larga historia. Los egipcios lo ponían en sus tumbas y los romanos colocaban sus semillas abajo de las almohadas para deshacerse de los dolores de cabeza. Aunque procede del Mediterráneo, se utiliza sobre todo en la cocina de la India y en los países de América Latina. Las hojas frescas se usan para dar sabor a carnes, ensaladas, caldos, arroz y para decorar los platos.

El cilantro se usa en la gastronomía nicaragüense para la preparación de salsas, del famoso guacamole, para los frijoles, con sus hojas se agrega un sabor peculiar a sopas entre otros platillos (Villalobos, 2022).

En herbología se utilizan los preparados de cilantro por sus propiedades estimulantes, antiespasmódicas, antiinflamatorias y anti bactericidas; y como alimento posee un alto contenido de vitaminas y antioxidantes (Villalobos, 2022).

El cilantro posee algunas propiedades benéficas para la salud tales como, sus niveles de aceites esenciales, su efecto antioxidante; así como vitaminas A, B, C y K. También posee un alto nivel de minerales como el potasio, hierro, calcio y magnesio (Villalobos, 2022).

Menciona Villalobos (2022) que además de sus diferentes usos culinarios, aporta varios beneficios, como su actividad antibacteriana, ya que puede utilizarse para prevenir posibles infecciones; antiespasmódica, pues reduce dolores estomacales; y antiinflamatoria, porque ayuda a reducir la inflamación, por lo que puede servir como remedio natural para combatir la artritis reumatoide.

6.5.5 Función del azúcar en la salsa

De acuerdo con Guillén (2017) el azúcar es un endulzante de origen natural, sólido, cristalizado, constituido esencialmente por cristales sueltos de sacarosa, obtenidos a partir de la caña de azúcar o de la remolacha azucarera mediante procedimientos industriales apropiados.

Menciona Flores (2017) el azúcar y los alimentos dulces nos acompañan en nuestros momentos más felices. Desde que nacemos, comenzamos a consumirlo en la leche materna, y luego nos acompaña en cumpleaños, celebraciones, días festivos o antojos especiales. El azúcar hace que muchos alimentos nutritivos sean más ricos para que podamos consumirlos con alegría.

Describe Flores (2017) se ha dicho mucho sobre el azúcar y sus efectos en la salud, sin embargo, muchos profesionales coinciden en que es algo vital para el desarrollo del cuerpo humano. Tiene vitaminas necesarias y vitales como; B1, B2, A, así como sacarosa, glucosa (dextrosa), fructosa (levulosa) y antioxidante.

Afirma Flores (2017) el azúcar es uno de los principales ingredientes que más energía aportan a nuestro cuerpo, y el cerebro es el que más se beneficia de esa dosis diaria de glucosa (20 %). Le ayuda a mantenerse en un estado dinámico para así poder trabajar con mayor concentración. El problema con la azúcar no radica en el alimento, sino en lo que hacemos con la energía que nos proporciona. Encontrar el balance entre el consumo de azúcar y la quema diaria de calorías es la clave para llevar una dieta saludable.

6.6 NTON 03 063 – 06

Según la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON) 03 063-06 (2008) esta norma tiene por objeto establecer las características, especificaciones y requisitos de calidad e inocuidad que debe cumplir la salsa de tomate, esta norma es aplicable a empresas o personas naturales, así como jurídicas que elaboran y comercializan salsa de tomate.

Se deben implementar de manera correcta cada uno de los procesos de elaboración de la salsa de tomate, tomando en cuenta las buenas prácticas de manufactura (BPM).

La verificación y certificación de esta norma estará a cargo del Ministerio de Salud, a través de los Sistemas Locales de Atención Integral de la Salud (SILAIS) del país, la Dirección de Regulación de Alimentos y del Ministerio de Fomento, Industria y Comercio a través de la Dirección de Defensa del Consumidor.

6.6.1 Normas INEN

Según el Instituto Nacional de enfermedades Neoplásicas (INEN) (2014) los documentos normativos existen principalmente para proporcionar una base fiable sobre la que se pueden compartir las expectativas comunes respecto a las características específicas de un producto, servicio o proceso. Los documentos normativos se desarrollan solo cuando hay una necesidad demostrable de ellos.

El sello de calidad INEN, es el reconocimiento oficial a un producto que se fabrica bajo un sistema de calidad y que cumple con los requisitos establecidos en el documento normativo de referencia.

Las Normas INEN son normativas técnicas que evalúan la conformidad del producto, con base en normativa técnica ecuatoriana, cuyo concepto básico es satisfacer las necesidades locales y facilitar el comercio nacional e internacional, contribuyendo al mejoramiento continuo de las empresas, incrementando su competitividad y velando por la seguridad y salud del consumidor.

El ente encargado de verificar esta reglamentación es el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), el cual se encarga de formular las normativas técnica nacionales, de la ejecución de los procesos del sistema ecuatoriano de calidad, normalización, reglamentación técnica, evaluación de la conformidad y metrología de los productos ecuatorianos.

7. Hipótesis

La elaboración de una salsa verde de tomate de la variedad Shanty y la adición de conservantes, vinagre, sal, azúcar, aceite, podrían aumentar la vida útil del producto.

8. Operacionalización de las variables

Objetivos específicos	Variables	Sub variables	Indicadores	Técnica de recolección de datos
<ul style="list-style-type: none"> • Describir las características organolépticas de la salsa verde 	<ul style="list-style-type: none"> • Características Organolépticas <p>Las características o propiedades organolépticas de un cuerpo son todas aquellas que pueden percibirse de forma directa por los sentidos (todos ellos, no sólo la vista), sin utilizar aparatos o instrumentos de estudio.</p>	Características sensoriales	<ul style="list-style-type: none"> • Olor. • Sabor. • Color. • textura 	<ul style="list-style-type: none"> • Método de análisis sensorial.
<ul style="list-style-type: none"> • Determinar los factores incidentes en la elaboración de una salsa a base del tomate Shanty verde 	<ul style="list-style-type: none"> • Factores incidentes <p>Es la presencia de agentes que estén en condiciones que puedan causar daño a la salud del consumidor o que altere la vida útil del producto.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • PH • Acidez • Grados brix • Contenido de azúcares • Vida útil (vinagre) 	<ul style="list-style-type: none"> • Pruebas de laboratorio
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el proceso de elaboración de la salsa verde. 	<p>proceso de elaboración</p> <p>Un proceso de elaboración de un producto es una serie de operaciones y procesos necesarios que se realizan de forma planificada y sucesivas.</p>	Recepción de la materia prima Selección de los productos	Durabilidad Consistencia Conservantes naturales	<ul style="list-style-type: none"> • Pruebas de laboratorio.

9. Diseño metodológico

9.1 Tipo de investigación

Conforme al nivel de profundidad del conocimiento de la investigación es de tipo descriptivo. De acuerdo a Piura (2006) porque indaga la incidencia de categorías o variables en una población. De acuerdo a la clasificación este tipo de diseño puede limitarse a establecer relaciones entre variables sin precisar sentido de causalidad o pueden analizar relaciones de casualidad (Hernández, Baptista, & Fernández. 20014), es de tipo correlacional, puede establecer relaciones entre variables, como describir relaciones entre dos o más categorías. El estudio de tendencias permite aproximar situaciones futuras en sistemas dinámicos estables. Martin (1995), describe la prospectiva como: el proceso de investigación que requiere mirar sistemáticamente el futuro a largo plazo en ciencia, tecnología, economía y sociedad, con el objetivo de identificar las áreas de investigación estratégicas y las tecnologías genéricas emergentes. De acuerdo al estudio el investigador no sustituye intencionalmente las variables independientes. Se observan los hechos tal y como se presentan en su contexto real y en un tiempo determinado o no, para luego analizarlos. Los autores del libro de metodología de la investigación cuantitativa (Palella & Martins. 2010), definen el diseño experimental como el experimento en el cual el investigador manipula una variable experimental no comprobada.

9.1.2 Enfoque de la investigación

El presente estudio es experimental por la manipulación de la variable experimental, además las condiciones en la que se desarrollaron fueron rigurosamente controladas en el laboratorio de agroindustria en la facultad regional multidisciplinaria Estelí.

De acuerdo al método de investigación el enfoque es cuantitativa ya que se obtuvieron datos a través de la experimentación con la finalidad de describir de qué modo o por que afectaron las cantidades de vinagre en la vida útil de la salsa verde.

9.2 Área de estudio

Esta investigación se realizó en la Universidad Autónoma de Nicaragua UNAN-Managua en su recinto FAREM-Estelí, en el laboratorio de la carrera de Agroindustria, contiguo a la subestación eléctrica en la ciudad de Estelí, ubicado en el barrio 14 de abril.

El área de conocimiento que pertenece la investigación es ciencias agropecuarias en la línea de transformación y comercialización de productos, en la sub línea de procesos agroindustriales.

9.3 Población y muestra

Población: se seleccionó una población de 143 estudiantes de la carrera de Ingeniería agroindustrial de los cinco cursos, se aplicó una fórmula estadística con un margen de error del cinco por ciento para poder obtener el total de personas a encuestar junto con un margen de error promedio.

Teniendo como población experimental todas las diferentes salsas verdes existentes en el mercado nacional las cuales son: La costeña, Herdez, Don Julio y Briomol.

Muestra: en cuanto a la muestra de los estudiantes se aplicó la fórmula finita que dio un resultado de 104 que corresponde a una población de 143 estudiantes.

Se realizo una fórmula estadística con un margen de error del 5%

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{N \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$
$$n = \frac{(1.96)^2 \cdot (0.5) \cdot (0.5) \cdot (143)}{(143) \cdot (0.05)^2 + (1.96)^2 \cdot (0.5) \cdot (0.5)}$$
$$n = \frac{137}{1.3779}$$
$$n = 104$$

La muestra experimental se determina con la realización de 3 diferentes tipos de formulación de salsa verde, a las cuales se les realizo 7 repeticiones teniendo un total de 21 muestras realizadas; las muestras estuvieron un periodo extenso en refrigeración a las cuales se les realizaron pruebas cada 3 días para analizar los cambios en sus propiedades organolépticas.

Muestreo: En relación a los estudiantes los cuales fueron seleccionados aleatoriamente mediante la implementación de una aplicación móvil que selecciona al participante dando un número al azar; este método nos permite obtener a los participantes de forma aleatoria; logrando variedad en la recolección de datos.

9.4 Métodos, técnicas e instrumentos de recopilación de datos

El método utilizado es experimental con un diseño experimental ya que este implica la observación, manipulación y registro de las variables que afectan en la validez de la salsa verde, esto permitió analizar y explicar las variables vinculadas en la elaboración de las 3 formulaciones de dicha salsa y así anticipar las transformaciones que están pueda tener.

9.4.1 Técnicas e instrumentos

Tamayo (1998) citado por Valderrama (2002) considera que la técnica de recolección de datos viene a ser un conjunto de mecanismos, medios y sistemas de dirigir, recolectar, conservar, reelaborar y transmitir los datos. Es también un sistema de principios y normas que auxilian para aplicar los métodos, pero realizan un valor distinto (pág. 13).

Las cuales consistieron en los métodos utilizados para recoger y analizar los datos, las cuales fueron las entrevistas, encuestas.

9.4.2 Encuestas

La encuesta que se realizó en la Universidad UNAN Managua, en su recinto FAREM-Estelí, se elaboró con el fin de recopilar datos de diferentes personas entre las edades de 20 y 30 años obteniendo información de su experiencia consumiendo salsas verdes y también si estarían abiertos a degustar de una nueva fórmula de la salsa. De esta manera buscamos una mejor opinión acerca de las salsas verdes. Como se muestra en los anexos la estructura en la cual se refleja las preguntas que se les hicieron a los encuestados (anexo 1).

9.4.3 Entrevista

La entrevista que se va a utilizar en el presente estudio, está constituida por preguntas de las cuales la mayoría de las preguntas serán abiertas y el resto serán cerradas, con esto se procura recopilar información sobre el producto que se realizara.

La entrevista será esencial en la recolección de los datos si está bien planificada. En ella, se planteó una serie de preguntas, con el fin de obtener información específica, la cual la brindaron estudiantes de la universidad FAREM-Estelí.

En los anexos se encuentra la conformación de la entrevista aplicada para la recolección de los datos necesarios (anexo 2).

9.5 Etapas de la investigación

Etapas 1: Investigación documental

Es una técnica de investigación cualitativa que se encarga de recopilar y seleccionar información a través de la lectura de documentos, libros, revistas, grabaciones, filmaciones, periódicos, bibliografías, etc. A comparación de otros métodos, la investigación documental no es tan popular debido a que las estadísticas y cuantificación están consideradas como formas más seguras para el análisis de datos.

Para la realización de este estudio se siguieron ciertos pasos como: seleccionar el tema, plantear y así buscar y recopilar información para hacer la debida experimentación.

Etapas 2: Elaboración de la investigación

Según Concepción (2003) consiste en afinar y estructurar más formalmente y con conocimiento la idea a investigar, para lo cual se debe tener en cuenta que el problema debe expresar una relación entre variables; debe ser formulado claramente y sin ambigüedad, en forma de pregunta y ser posible de observar.

En la elaboración de la investigación se planteó una hipótesis con la cual se pretende demostrar la pregunta planteada a través de una serie de procesos y búsqueda de información para comprobar si las variables dependen una de la otra.

Etapa 3: trabajo de campo

El trabajo de campo es un método de recolección y observación de datos sobre personas, culturas y entornos naturales.

Generalmente, el trabajo de campo se realiza en la naturaleza de nuestro entorno cotidiano y no en los entornos semi controlado de un laboratorio o un aula. Esto permite a los investigadores recopilar datos sobre lugares dinámicos y las personas que ahí se encuentran.

En el trabajo de campo se recolectarán datos que ayuden a verificar la hipótesis y sustentar de manera exacta el problema en estudio.

Etapa 4: Plan de análisis de datos

- **Los datos almacenados fueron:** Tablas de Excel, gráficos SPSS.
- **Análisis mediante:** Excel, gráficos de barra y tablas de frecuencia.
- **Correlación de chi-cuadrado:** Tablas SPSS.

10. Análisis y discusión de resultados.

10.1 Resultado de las características organolépticas de la salsa verde.

Tabla 3. Evaluación de vida útil implementando el análisis sensorial.

Características organolépticas	Muestras						
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Muestra 6	Muestra 7
Evaluación							
Color	2	1	1	1	1	3	1
Olor	1	3	3	3	2	1	1
Sabor	1	1	1	1	1	1	1
Textura	2	1	2	1	3	2	1

Al ser analizadas las muestras mediante la utilización de instrumentos de laboratorio que brindan exactitud en sus datos, estas fueron examinadas cada tres días; estos datos fueron comparados con los datos recolectados en las pruebas sensoriales; se pudo observar

que había cambios significativos en sus propiedades organolépticas, y que presentaban ciertos cambios en sus características físicas; aun así teniendo demostraban una excelente calidad en cada una de sus características en sucesión a los días posteriores de haber sido elaboradas; teniendo como resultado que al analizar la prueba siete no había perdido sus propiedades (tabla 3).

Al realizar cada una de las pruebas pertinentes a cada una de las muestras realizadas se consiguió observar ciertos cambios en sus características organolépticas, por lo que obtuvieron una puntuación de uno, dos y tres ya que al no perder ninguna de sus características y tener muy poca diferencia entre cada una se logró determinar las buenas técnicas de elaboración de cada una de ellas.

Tabla 4. Calificación de las características Organolépticas.

Características	Puntaje
Muy agradable	1
Agradable	2
Poco agradable	3
Nada agradable	4

Se realizó un análisis sensorial por un grupo de personas donde se evaluaron las características organolépticas que están presentes en la salsa verde, así como una serie de pruebas realizadas en el laboratorio y que fueron examinadas según el estándar establecido (tabla 4).

Al realizar el análisis sensorial donde se calificaron cada una de sus características organolépticas mediante la puntuación del uno al cuatro, donde uno significa muy agradable, el numero dos significa agradable, el número tres poco agradable y por último el número cuatro el cual significa nada agradable.

Desde el punto de vista de Martínez (2011) la comparación de las características físico-químicas de diferentes salsas de tomate, realizando análisis y pruebas estadísticas; determinando diferencias notables entre ellas. A diferencia del estudio de Martínez, a la salsa verde a base de tomate verde de la variedad Shanty se le realizaron una serie de pruebas de laboratorio, así como análisis sensoriales; para determinar los posibles cambios entre cada

uno de los tratamientos realizados, las cuales dieron como resultado poca diferencia entre cada uno de los tratamientos.

10.2 Relación entre las variables cantidad de vinagre y vida útil.

La prueba de Chi cuadrado aportó las evidencias estadísticas de un valor de $p = 0.004$, el cual es menor que el nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$, esto indica que se obtuvo una respuesta estadística significativa. Por lo tanto, la prueba de Chi cuadrado, demostró que existe una correlación significativa entre la variable cantidad de vinagre y la variable vida útil (tabla 5).

Tabla 5. Relación entre las variables cantidad de vinagre y vida útil.

Prueba	Valor	Significación asintótica (bilateral) P valor
Chi-cuadrado de Pearson	0.83	0.004
N de casos validos	72	

En este contexto, la prueba de Chi cuadrado, demuestra una relación estadística positiva fuerte (0.83) entre la cantidad de vinagre y la vida útil del producto esto para facilitar el proceso de conservación de los alimentos de baja acides y mejor el sabor; se añade alrededor de 5% de sal a la solución de vinagre que se utiliza para cubrir los alimentos, también se puede incluir azúcar a su gusto. La efectividad del vinagre en la conservación de los vegetales, se logra cuando se alcanza una concentración final de acides entre 2-3% en conservación.

10.3 Relación entre las variables grados brix-vida útil

La prueba de Chi cuadrado aportó las evidencias estadísticas de un valor de $p = 0.034$, el cual es menor que el nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$, esto indica que se obtuvo una respuesta estadística significativa. Por lo tanto, la prueba de Chi cuadrado, demostró que existe una correlación significativa entre la variable grados brix y la variable vida útil (tabla 6)

Tabla 6. Relación entre las variables grados brix-vida útil

Prueba	Valor	Significación asintótica (bilateral) P valor
Chi-cuadrado de Pearson	0.67	0.034
N de casos validos	72	

La prueba realizada de Chi cuadrado demuestra una relación estadística positiva moderada (0.67) entre la variable grados brix y la variable vida útil del producto debido a la

medición de grados brix que se usaba para medir el contenido de azúcar con muchas aplicaciones como refrescos, jugos de frutas, concentrados de tomate e incluso en aceite de corte que a menudo están lejos de las soluciones de sacarosa o agua pura.

Desde la perspectiva de Castellano (2019) el desarrollo de una salsa mediante la metodología de despliegue de la función de calidad y estimación de la vida útil, recopilando datos de las necesidades del consumidor. A comparación con la salsa verde a base de la variedad de tomate Shanty, donde se realizaron un total de tres fórmulas de salsa verde a las cuales se les adiciono en el momento de su elaboración distintos porcentajes de vinagre dando como resultado una variación de vida útil entre las salsas.

Tabla 7. Proporción de insumos utilizado en formulación 1

Materia prima	Peso(lb)	Porcentaje
Chile jalapeño	1.5	11.6209
Chiltoma	1.5	11.6209
Tomate	5	38.7364
Cebolla	1.5	11.6209
Adictivos	Peso(lb)	Porcentaje
Sal	0.1651	1.278302
Azúcar	0.5	3.87364
Aceite	2.2	17.0442
Total	12.3651	95.795242

La formulación 1 de la salsa verde no tuvo los resultados esperados ya que se pretendía usar solamente la cantidad de PH que contiene el tomate verde, pero esta no fue la indicada según los parámetros establecidos ya que para esta formulación no se utilizó vinagre causando que esta no llegara al porcentaje de (0.165) PH (tabla 7).

Tabla 8. Proporción de insumos utilizado en formulación 2

Materia prima	Peso (lb)	Porcentajes
Tomate	5	38.7364
Chiltoma	1.5	11.6209
Cebolla	1.5	11.6209
Chile jalapeño	1.5	11.6209

Ajo	0.088	0.68176
Cilantro	0.5	1.93682
Adictivos	Peso(lb)	Porcentajes
Azúcar	0.25	1.93682
Sal	0.1651	3.87364
Aceite	2.2	17.0442
Vinagre	0.165	1.2783
Pimienta	0.039647	0.307156
Total	12.907747	99.999278

En la formulación 2 de la salsa verde se determinó que los resultados en la medición de los grados Brix no fue la esperada ya que no cumplió con los parámetros establecido de un porcentaje de (0.5) grados Brix (tabla 8).

Tabla 9. Proporción de insumos utilizado en formulación 3.

Materia prima	Peso(lb)	Porcentaje
Tomate verde	5	38.7364
Chile jalapeño	1.5	11.6209
Chiltoma	1.5	11.6209
Cebolla	1.5	11.6209
Ajo	0.088	0.68176
Adictivos	Peso(lb)	Porcentaje
Azúcar	0.5	3.87364
Sal	0.1651	1.278302
Aceite	2.2	17.0442
Vinagre	0.165	1.2783
Pimienta	0.039647	0.307156
Total	12.657747	98.062458

En la formulación 3 se determinó que los resultados en la medición de PH y grados Brix fueron los esperados ya que cumplieron con los parámetros establecidos de porcentaje de (0.165) PH y (0.5) de grados Brix. Por lo que se valida que es la fórmula apropiada para la elaboración de la salsa verde (tabla 9).

Desde el punto de vista de Parra (2012) en la conservación de una salsa básica mediante la sustitución de aditivos alimentarios a través de distintas técnicas de cocción y adictivos naturales alargando su vida. A comparación con la salsa verde a base de tomate de

la variedad Shanty y tomando en cuenta la NTON 03 063 –06 la cual tiene como objetivo establecer características y requisitos de calidad e inocuidad en las salsas de tomate, así como la implementando métodos para la sustitución de aditivos alimentarios y la adición de ingredientes que ayudan a prolongar la vida útil de la salsa verde, garantizando con ello su calidad e inocuidad

11. Conclusiones

Como resultado de la investigación con respecto a la hipótesis la cual es La elaboración de una salsa verde de tomate de la variedad Shanty y la adición de conservantes, vinagre, sal, azúcar, aceite, podrían aumentar la vida útil del producto. Esta es una parte de los sistemas de gestión de calidad al cuidado y la salud del consumidor esto se debe los beneficios fundamentales que traen con ella la formulación de la salsa verde.

En el mismo orden de ideas, con respecto a los objetivos específicos se determinaron las características organolépticas de la salsa verde como: aspecto, color, olor y sabor las mismas que se encuentran dentro de las características permitidas que indican las normas INEN, tomando en cuenta que en el color y sabor no se permitieron adictivos ni colorantes artificiales.

Se comprobó que la fermentación láctica del chile jalapeño influyo en los valores de pH y acidez sensorial de la salsa ya que se generaron compuestos como el ácido láctico que influyo en el valor de pH y del vinagre por lo tanto se determinó la vida útil de la salsa verde.

Durante la elaboración de las distintas salsas se obtuvieron las tres características deseadas, pero en diferentes muestras. Analizando estas variaciones logro establecer una fórmula adecuada la cual fue la formula tres donde se obtuvo todos los parámetros establecidos.

12. Recomendaciones

Una vez finalizada la presente investigación y considerando los resultados, se cree pertinente realizar las siguientes recomendaciones.

- Se recomienda a las pequeñas industrias alimentarias el uso de la formula tres ya que esta cumple con todos los estándares establecidos.
- Se recomienda el uso de la formula tres de la salsa verde a todas las personas que deseen emprender en su negocio.
- Se recomienda el consumo de la salsa verde ya que esta no es dañina para la salud del consumidor.

13. Referencia Bibliográfica

- Alvarado, L. G. (2014). *Importancia, contribución y estabilidad de antioxidantes en frutos y productos de tomate*. Mexico.
- Bautista. (2010). *Proceso de producción de la salsa katsup*.
- Blandon, F. (2017). *Evaluación y selección de líneas de tomate (Solanum Lycopersicum Mill)*. Nicaragua.
- Brouwer, C. (2006). *El Tomate sus Datos e Historia*. Texas: Extensión Cooperativa de Texas.
- Calderón, G. (2020). *Producción de salsa de tomate con albahaca*. Universidad Tecnológica Indoamérica.
- Camey, S. (2015). *Estandarización de los procesos de salsas a base chile cobanero, chamborote, chiltepe y vino de fresa en el programa de agroindustria-ICTA-chimiltemango*. Guatemala.
- Cardona, M. (2007). *Análisis sensorial de una salsa agridulce*. Antioquia, Colombia: Lasallista de investigación .
- Castellano, R. (2019). *Desarrollo de una salsa tipo chimichurri mediante la metodología "despliegue de la función de calidad" y estimación de su vida útil*. Costa Rica.
- Castro Amador Johel Rene, C. G. (2015). *Innovación de productos y procesos agroindustriales en nicaragua* . Chontales .
- Chemomics. (2008). *Cultivo del Tomate*. Managua.
- Chemomics. (2008). *Manual del Cultivo del Tomate*. Managua: Chemomics International Inc.
- Chemomics Internacional. (2008). *Cultivo del tomate*. Nicaragua.

- Comision nacional de normalizacion tecnica y calidad, ministerio de fomento, industrial y comercio. (2008). *NTON 03 063-06*. Nicaragua: CDU.
- Eduardo, P. R. (2013). *Evaluacion sobre el consumo de aceites domesticos*. Ecuador.
- FAO. (2013). *El cultivo de tomate con buenas practicas agricolas en la agricultura urbana y periurbana* . Paraguay.
- Fernández, M. J. (2013). *Propiedades fisicoquímicas y antioxidantes del chile*. mexico.
- Flores, C. (2017). *Pastinata*. España.
- Fornaris, G. (2007). *Cosecha y manejo postcosecha* . Puerto Rico .
- Garcia, C. (2009). *Características fisicoquímicas y sensoriales de un aderezo*. Peru.
- Guillén, J. C. (2017). *Azucar como aditivo retardante y modificador de resistencia para mezclas de concreto*. Guatemala.
- Guzmán, A. (2017). *Manual de cultivo del tomate al aire libre*. Santiago, Chile.
- INEN Servicios ecuatoriano de normalizacion . (2014). *Normas INEN* . Ecuador .
- JECFA. (2018). *Aditivos alimentarios*. OMS.
- Jose, V. J. (2010). *Conservadores químicos utilizados en*. Buenavista, Saltillo.
- L, F. (2010). *Ensaladas de verduras*.
- Lanuza, R. (2017). *Manual tecnico del cultivo del tomate Solanum Lycopersium*. Costa Rica.
- Lopez, H. O. (2010). *Desarrollo y evaluación de un chile jalapeño*. honduras.
- Marin, L. M. (2016). *Manual tecnico del cultivo del tomate*. Costa Rica.

- Martinez Indra, B. R. (2011). *Determinacion y comparacion de parametros fisico-quimicos de salsas de tomate obtenidas en centros de abastecimiento de la ciudad de leon*. Leon.
- Parra, M. (2012). *Conservacion de la salsa basica DEMI-GLACE mediante sustitucion de aditivos alimentarios por tecnicas de coccion*. Riobamba, Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Piura. (2006). *Metodologia de la investigacion* . Managua : Revista Científica de FAREM-Estelí.
- Promosta. (2005). *Guia tecnologicas de frutas y vegetales*. Costa Rica.
- Ramirez, L. (2017). *Manual tecnico del cultivo del tomate solanum Lycopersicum*. Costa Rica.
- Ramirez, L. (2017). *Manual tecnico del cultivo del tomate Solanum Lycopersicum*. Costa Rica.
- Ronald, B. (2011). *Determinacion y comparacion de parametros fisicoquimicos de las salsas de tomate*. Leon.
- Rosero, D. F. (2007). *Salsa de tomate*. Cali, Colombia .
- Sabedra, G. (2015). *Tomate Solanum lycopersicum L. chile*.
- Sanchez, M. (2016). *Efecto sensorial y bromatológico en la preparación de salsa verde*. Toluca.
- Soto, D. B. (2009). *Salsas*.
- Torrez Fredy, T. J. (2022). *Evaluación del rendimiento en salsa de cinco variedades de Solanum Lycopersicum*. Honduras.
- Trejo, A. C. (2007). *El Cultivo del Tomate*. Buenavista, Saltillo.
- Villalobos, V. (2022). *Agricultura*. Mexico.

14. Anexos

14.1 Anexo 1. Encuesta

Esta encuesta tiene como objetivo la recolección de información para la mejora de la salsa verde de la variedad de tomate Shanty.

1. Edad:

- 15-20 años
- 21-30 años
- 31-40 años
- Mas de 41 años

2. Sexo:

- Femenino
- Masculino

3. ¿Con que frecuencia adquiere salsa?

- Una vez a la semana
- Cada 15 días
- Una vez a la semana

4. ¿Qué nivel de picante prefiere en la salsa?

- Ligero
- Medio
- Alto

5. ¿Qué tipo de salsa consume?

6. ¿Cuál es el factor más importante de una salsa?

- Cantidad
- Color
- Textura

7. ¿Cuántas variedades de salsa a consumido?

- 1
- 2
- 3
- 4 o mas

- 8. ¿Considera que el color que presenta la salsa es importante?**
- Si
 - No
- 9. ¿Qué tipo de salsa prefiere?**
- Artesanal
 - Con conservantes
- 10. ¿Qué tipo de acostumbra consumir?**
- Artesanales
 - Industriales
- 11. ¿Cuál considera que es el nivel de acides adecuado en una salsa?**
- Liguero
 - Medio
 - Alto
 - Nulo

14.2 Anexo 2. Entrevista

Obtener información de forma oral para la obtención de respuestas concretas sobre la salsa de tomate verde de la variedad Shanty.

- 1. ¿Cómo evalúas el potencial de nuevos productos o servicios?**
- 2. ¿De cual marca eres cliente actualmente?**
- 3. ¿Cuáles son tus criterios para comprar un producto?**
- 4. ¿Dónde pondrías el énfasis con respecto al precio, la calidad y el servicio?**
- 5. ¿Por cuál nivel de servicio estás dispuesto a pagar?**
- 6. ¿Qué es lo que más te gusta de tu proveedor actual?**
- 7. ¿Qué es lo que no te gusta?**
- 8. ¿Qué es lo buscas en una salsa verde?**

9. ¿Qué podría hacer para que cambies de proveedor?

10. ¿Qué podemos hacer para que prefieras nuestra salsa verde?

11. ¿Qué es lo que menos te interesa de nuestra salsa verde?

Anexos 3. Figuras

Figura. 2 Troceado



Figura. 3 Troceado



Figura. 4 Troceado



Figura. 5 Troceado



Figura. 6 Pesado de materia prima



Figura. 7 Medición de vinagre



Figura. 8 Triturado



Figura. 9 Triturado



Figura. 10 Proceso de triturado



Figura. 11 Incorporación de vinagre



Figura. 12 Cocción



Figura. 13 Reducción de la salsa



Figura. 14 Reducción de la salsa



Figura. 15 Pesado del azúcar

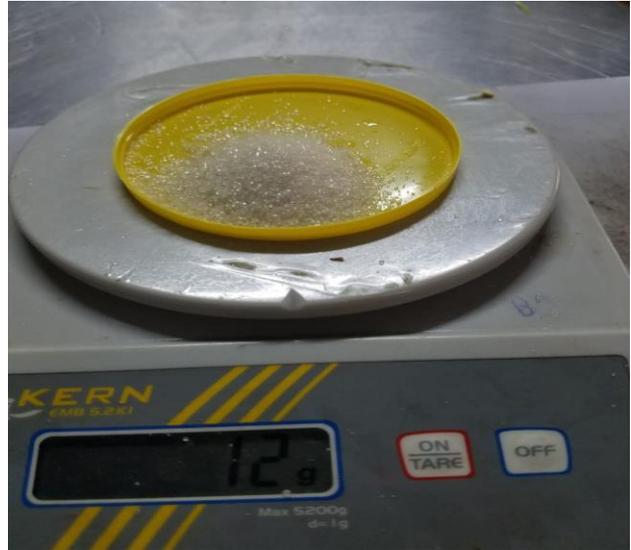


Figura. 16 Pesado de sal



Figura. 17 Salsa verde

